

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-511197

(P2004-511197A)

(43) 公表日 平成16年4月8日 (2004.4.8)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

H02K 5/15

F02N 11/00

H02K 5/18

F I

H02K 5/15

F02N 11/00

F02N 11/00

H02K 5/18

テーマコード (参考)

5H605

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 70 頁)

(21) 出願番号 特願2002-533460 (P2002-533460)  
 (86) (22) 出願日 平成13年10月8日 (2001.10.8)  
 (85) 翻訳文提出日 平成14年6月6日 (2002.6.6)  
 (86) 国際出願番号 PCT/FR2001/003095  
 (87) 国際公開番号 WO2002/029958  
 (87) 国際公開日 平成14年4月11日 (2002.4.11)  
 (31) 優先権主張番号 00/13527  
 (32) 優先日 平成12年10月6日 (2000.10.6)  
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)  
 (31) 優先権主張番号 01/06386  
 (32) 優先日 平成13年5月15日 (2001.5.15)  
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)  
 (81) 指定国 EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), JP, KR, MX, US

(71) 出願人 591063811  
 ヴァレオ エキプマン エレクトリック モ  
 トーール  
 VALEO EQUIPEMENTS E  
 LECTRIQUES MOTEUR  
 フランス国 94000 クレティユ リ  
 ユ アンドレ ブル 2  
 (74) 代理人 100060759  
 弁理士 竹沢 荘一  
 (74) 代理人 100078972  
 弁理士 倉持 裕  
 (74) 代理人 100087893  
 弁理士 中馬 典嗣

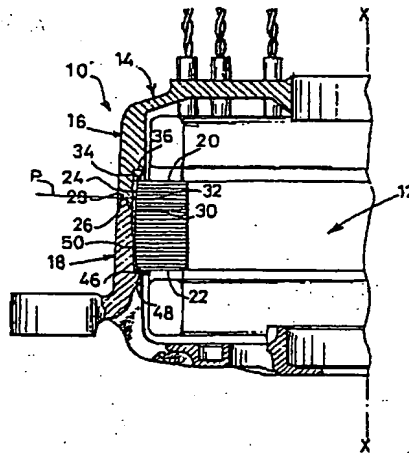
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱伝導性樹脂内に伸縮自在に装着された固定子を有する回転電気機械、および自動車用交流発電機

(57) 【要約】

後部分および前部分を含むケーシング (14) 内に配置されたおおむね円筒環形の固定子 (12) を備え、固定子 (12) の軸方向外面 (24) およびケーシング (14) の軸方向内面 (30) が、環状半径方向空間 (32) を画定しており、かつ固定子 (12) が、ケーシング (14) 内に伸縮自在に懸架されている型の回転電気機械 (10) であって、環状半径方向空間 (32) の少なくとも一部が、軸方向に変形可能であり、かつケーシング (14) と固定子 (12) との間に半径方向に設けられた熱伝導性樹脂 (50) を含み、固定子 (12) とケーシング (14) とを、半径方向に機械的にカップリングし、かつ固定子 (12) からケーシング (14) へ、熱エネルギーを放散させるようにしてあることを特徴とする回転電気機械 (10) を提案する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

回転子(13)と、回転子(13)を包囲するおおむね円筒環状の固定子(12)であって、機械(10)の回転子の軸(X-X)に対して直角の接合面(P)に沿って結合されている後部分(16)および前部分(18)を備えるケーシング(14)内に配置された固定子(12)とを備える回転電気機械(10)において、固定子(12)の軸方向外面(24)が、ケーシング(14)の軸方向内面(30)と共に環状半径方向空間(32)を画定し、ケーシング(14)の前記部分(16)(18)の各々に形成された対向する半径方向係合面(36)(48)間に、軸方向に固定子(12)が固締され、かつ2つの係合面(36)(48)の各々、および固定子(12)の対面する環状半径方向端面(20)(22)の一部分の間に、少なくとも1つの伸縮自在に変形可能な要素(34)(46)が配置されて圧縮され、半径方向環状空間(32)の少なくとも一部分が、ケーシング(14)と固定子(12)との間に半径方向に設けられた伸縮自在の変形可能な熱伝導性樹脂(50)を含み、それにより、固定子(12)とケーシング(14)との半径方向の機械的結合を解除させ、かつ固定子(12)からケーシング(14)へ、熱エネルギーを放散させるようにしたことを特徴とする回転電気機械(10)。

## 【請求項2】

ケーシング(14)の前部分(18)だけが、熱伝導性樹脂(50)を有することを特徴とする、請求項1に記載の回転電気機械(10)。

## 【請求項3】

伸縮自在に変形可能な平坦な環状シール(46)が、固定子(12)の環状軸方向前端面(22)とケーシング(14)の前部分(18)に形成された係合面(48)との間に、軸方向に挿設されていることを特徴とする、請求項1に記載の回転電気機械(10)。

## 【請求項4】

1組の伸縮自在に変形可能なパッド(34)が、固定子(12)の環状半径方向後端面(20)と、ケーシング(14)の後部分(16)に画定される係合面(36)の一部分との間に、周方向に間隔をあけて配置され、かつ軸方向に圧縮されていることを特徴とする、請求項1に記載の回転電気機械(10)。

## 【請求項5】

各パッド(34)が、ケーシング(14)の後部分(16)に形成された相補形座(44)に軸方向に受容される鳩尾形の位置決め耳(38)を含むことを特徴とする、請求項1～4のいずれかに記載の回転電気機械(10)。

## 【請求項6】

請求項1～5のいずれかに従って作製されていることを特徴とする、自動車用の交流発電機(10)。

## 【請求項7】

始動電動機または交流発電機として、交互に作動するようになっていることを特徴とする、請求項6に記載の交流発電機(10)。

## 【請求項8】

回転子(13)が、巻線(62)とつめ(68)(70)を有する2つの板(64)(66)を有し、巻線(62)が、板(64)(66)とつめ(68)(70)との間に配置され、かつつめ(68)(70)と板(64)(66)との間に、わずかな間隙が形成されるように、巻線(62)が、つめ(68)(70)および板(64)(66)に隣接していることを特徴とする交流発電機(10)。

## 【請求項9】

後部分(18)が、後部分(18)によって支持される負ダイオード(10)と、支持板(9)によって支持される正ダイオード(8)とを含む整流器ユニット(1)を支持し、支持板(9)が、フィンの形の多数のリブ(118)(119)を有し、かつ空気を冷却するための通路孔(120)が、各対の隣接フィン間に設けられていることを特徴とする

、請求項 8 に記載の交流発電機 (10)。

【請求項 10】

板 (9) のフィン (118) (119) の高さに対応する半径方向孔を有するキャップ (27) を含むことを特徴とする、請求項 9 に記載の交流発電機 (10)。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、回転電気機械に関する。

【0002】

特に、本発明は、例えば自動車の電気回路にエネルギーを供給するために使用しうる交流発電機または交流発電機-始動電動機に関する。

10

【0003】

本発明は、回転子と、機械の回転子の軸に対して直角に、接合面に沿って結合される後部分および前部分を備えるケーシング内に配置された、おおむね円筒環形の固定子とを備え、固定子の軸方向外面が、ケーシングの軸方向内面と共に環状半径方向空間を画定しており、かつケーシングの 2 部分の各々に形成された 2 つの対向する半径方向係合面間に、固定子が軸方向に固締されている回転電気機械であって、2 つの係合面の各々、および固定子の対面する環状半径方向端面の一部分の間に、少なくとも 1 つの伸縮自在に変形可能な要素が設けられ、圧縮されている回転電気機械に関する。

【0004】

この型の回転電気機械は、フランス国特許公開第 2 7 2 7 8 0 7 号公報に記載されている。

20

【0005】

この型の回転電気機械では、固定子は、ケーシングと直接接触せず、弾性パッドによって、かつ空気によってそれから隔離されている。その結果、固定子は、振動に対して絶縁されているが、機械が作動しているときに発生する熱を十分に発散することはできず、したがって、作業温度は、機械のコンポーネントが耐えることのできる値よりも高くなる。

【0006】

また、この機械で振動ダンパとして働かせるために使用されるパッドおよびシールは、形状が比較的複雑であり、そのため、製造コストおよび組立のコストは増大する。

【0007】

使用するシールの断面が L 字形である場合、大量生産工程のサイクル時間内に、それを固定子に装着することは容易ではない。

30

【0008】

本発明は、上述のような欠点のない、上記型式の回転電気機械の改善に係るものである。

【0009】

そのために、本発明は、半径方向の環状空間の少なくとも一部が、ケーシングと固定子との間に半径方向に設けられた伸縮自在の変形可能な熱伝導性樹脂を有し、それにより、固定子とケーシングとの間の半径方向の機械的結合を解除させ、かつそれにより、固定子からケーシングへ熱エネルギーを放散するようにしたことを特徴とする、上で定義した型の回転電気機械を提案するものである。

40

【0010】

本発明のさらなる特徴として、次のことが挙げられる。

— ケーシングの前部分だけに、熱伝導樹脂を設ける。

— 弾性的に変形可能な平らな環状シールを、固定子の前環状半径方向「端」面と、ケーシングの前部分に形成された係合面との間に軸方向に設ける。

— 1 組の弾性的に変形可能なパッドを、周方向に間隔を設けて配置し、かつ固定子の後環状半径方向端面とケーシングの後部分に画定された係合面の一部分との間に、軸方向に圧縮する。

— 各パッドは、ケーシングの後部分に形成された相補形座に軸方向に受容された鳩尾形の位置決め突耳を備えている。

50

## 【0011】

本発明によると、弾性的に変形可能な平坦な環状シール、および伸縮自在に変形可能なパッドの組は、熱伝導性樹脂が存在するために、保護される。

## 【0012】

さらに、先行技術のＬ字形環状シールに代わって、平坦な環状シールが使用されているので、交流発電機は単純化される。

## 【0013】

特に、パッドおよびシールにより、軸方向の振動は減衰される。

## 【0014】

樹脂により、半径方向の振動は減衰される。

10

## 【0015】

樹脂により、熱は効率的に放散され、交流発電機のパワー出力は高められる。

## 【0016】

したがって、ある実施形態では、回転子の巻線の体積が増加する。

## 【0017】

一実施形態では、整流器ユニットは、パワーを増加させ、かつ熱をよく排出するように構成されている。

## 【0018】

一実施形態では、固定子の導体要素は、熱の放散を良好とするために、結合層にクラッドされている。

20

## 【0019】

本発明はまた、前述した特徴の少なくとも１つを有する、自動車用の交流発電機をも提供するものである。

## 【0020】

本発明のさらなる特徴および利点は、添付の図面を参照して、以下の詳細な説明を読むと明らかになると思う。

## 【0021】

以下の説明において、各図における同一または同様の部品には、同一の符号を使用する。

## 【0022】

交流発電機の軸Ｘ－Ｘに沿った後から前への方向適宜定めたものであって、図１における下向き方向は、図７における右から左の方向に対応する。軸Ｘ－Ｘは、交流発電機の軸対称の軸であり、かつ回転軸である。

30

## 【0023】

図１は、つめ型回転子（図１には図示せず）と、後部分１６および前部分１８を有するケーシング１４に装着された固定子１２とから基本的に構成されている自動車用交流発電機１０を示す。

## 【0024】

従来と同様に、回転子は、固定子１２内に画定された円筒環状チャンバ内で回転するようになっている。

## 【0025】

固定子１２は回転子を包囲し、多相電機子巻線を保持する溝付き積層体から構成された本体を備えている。本体は、２つの環状半径方向端面、すなわち後端面２０および前端面２２によって、かつ円筒形外面２４によって画定されるおおむね環状形を呈している。本体の溝は、公知のように半閉形である。この溝は、固定子の本体の内周方向に開口している。

40

## 【0026】

固定子１２を受容するエンベロープまたはケーシング１４の２つの部分１６および１８は、成形されて機械加工された部材であり、その各々の中には、回転子の主軸を支持するための軸受（図１には図示せず）が設けられている。図１および図７では、部分１６、１８は金属製、すなわちアルミニウム製である。

50

## 【0027】

ケーシング18の2つの部分16、18は、通常、それぞれ後軸受および前軸受と呼ばれる。これらの部分は、それぞれ機械加工された環状の半径方向端面26、28を有し、これらの面は、ケーシング14の2つの部分16、18の接合面Pを画定している。

## 【0028】

部分16、18は、交流発電機10の軸X-Xの周りで、周方向に規則的な間隔で配置された4本の締付ねじ（図1には図示せず）によって、軸方向に結合されている。

## 【0029】

固定子12の円筒形外面24と、ケーシング14の円筒形内面30との間に、環状半径方向空間32が画定されている。

10

## 【0030】

固定子12は、雑音、特に磁気ノイズを低減するために、その2つの部分16、18から成るケーシング14内に、弾性的に保持されている。

## 【0031】

公知の構成のように、固定子12の後部には、軸X-Xを中心に規則的な周方向に配置された4個のブロックの形の弾性パッド34が設けられ、弾性パッド34は、ケーシング14の後部分16の円筒スリーブ状の部分に固定子12に形成された半径方向環状後端面20と、半径方向環状係合面36との間に、軸方向に設けられている。

## 【0032】

図2は、従来のもに比して単純化された弾性パッド34の一例を示す。

20

## 【0033】

この例の弾性パッド34は、2つの平行な係合面35および37を有する矩形のおおむね平行六面体の形状を有するブロックであり、各係合面は、それぞれ固定子12の半径方向環状後端面20の対面部分、およびケーシング14の後部分16に機械加工された半径方向環状係合面36に当接する。

## 【0034】

矩形ブロックの形の弾性各パッド34の一侧には、2つの軸方向側縁40、42を有する鳩尾形の位置決め用突耳38が設けられている。

## 【0035】

位置決め用突耳38は、図3に示すように、ケーシング14の後部分16の円筒形スカート部分に形成された相補形の受溝44に軸方向に嵌合されている。

30

## 【0036】

位置決め用突耳38は、弾性パッド34と、一体的に形成されている。

## 【0037】

固定子12の前部における、ケーシング14の前部分18の円筒形スカート部分に対向する半径方向環状前端面22の一部分と、半径方向環状係合面48との間には、弾性的に変形可能な環状の扁平なシール46が設けられている。

## 【0038】

従来のL字形断面のシールに代わって、環状扁平シール46を使用することは有利である。

40

## 【0039】

弾性パッド34および環状扁平シール46は、軸方向に圧縮可能な材料、例えばエラストマまたはゴムから作成されている。

## 【0040】

しっかりと締め付けると、図1に示すように、弾性パッド34および環状扁平シール46は、ケーシング14の半径方向端面26および28が接合面Pと接触して把持された状態で、固定子12の半径方向の後端面20、前端面22とケーシング14の部分16、18に設けられた係合面36、48との間に軸方向に圧縮される。

## 【0041】

本発明の特徴によると、図4の詳細図に示すように、環状半径方向空間32は、弾性的に

50

変形可能かつ熱伝導性であり、固定子 1 2 の円筒形外面 2 4 と、ケーシング 1 4 の前部分 1 8 の円筒形内面 3 0 との間に、樹脂 5 0 または接着剤が設けられている。

【0042】

環状半径方向空間 3 2 の下方部分、または前部分だけに、樹脂 5 0 を充填することが好ましい。これにより、樹脂は図 1 4 の整流器ユニット 1 から隔てられ、かつそれにより保護される。

【0043】

樹脂 5 0 は、固定子 1 2 とケーシング 1 4 とを機械的に半径方向に分離させうるように、半径方向に弾性的に変形することができなければならない。

【0044】

また、樹脂 5 0 を、環状半径方向空間 3 2 の後部に配置することも可能である。

【0045】

このようにすると、樹脂 5 0 は、作動中に固定子 1 2 によって発生させられる半径方向の振動は減衰され、振動がケーシング 1 4 に伝達されて、ノイズが発生するのが防止される。

【0046】

樹脂 5 0 はまた、固定子 1 2 によって発散された熱エネルギーのケーシング 1 4 への放散をも良好にする。これに関連して、熱伝導性の樹脂 5 0 は、空気または弾性パッド 3 4 および環状扁平シール 4 6 よりも、よく熱を伝達する。したがって、交流発電機 1 0 における熱は固定子 1 2 からケーシング 1 4 へ良好に放出される。

【0047】

前記樹脂により、弾性パッド 3 4 は単純化され、かつ平坦なシール 4 6 を設けることを可能にする。パッドおよびシールは、軸方向の振動を減衰する。

【0048】

交流発電機 1 0 の様々な構成部品の組立は、次のようにして行われる。

【0049】

ケーシング 1 4 の開口面を、好ましくは図 5 に示すように上に向けて、環状扁平シール 4 6 をケーシング 1 4 の前部分に配置する。

【0050】

次いで、固定子 1 2 を前部分 1 8 の所定位置に位置させ、その環状半径方向前端面 2 2 を、扁平シール 4 6 と軸方向に係合させる。

【0051】

公知のセンタリングツールを使用して、固定子 1 2 をケーシング 1 4 の軸受と同軸的に配置するのがよい。

【0052】

さらに、4 個の弾性パッド 3 4 を、ケーシング 1 4 の後部分 1 6 の対応する受溝 4 4 に配置する。

【0053】

この目的のために、位置決め用突耳 3 8 の横方向寸法を、受溝 4 4 の幅よりわずかに大きくして、突耳 3 8 をわずかに圧縮することによって、突耳 3 8 が受溝 4 4 に適切に保持されるようにする。

【0054】

次いで、熱伝導性樹脂 5 0 または接着性材料を、その深さが、ケーシング 1 4 の前部分 1 8 の円筒形スカートの深さの例えば 4 分の 3 となるまで、環状半径方向空間 3 2 内に流し込む。

【0055】

環状扁平シール 4 6 が、環状半径方向空間 3 2 の軸方向の前端を気密に封止し、それにより、樹脂 5 0 が環状半径方向空間 3 2 から、例えばケーシング 1 4 の前方向に漏出することが防止されることに注目されたい。

【0056】

10

20

30

40

50

次いで樹脂50を、軸方向に変形可能であり、かつ、もう流れなくなるように重合させる。

【0057】

重合された後には、樹脂50は固定子12を中心に保持し、かつそれを半径方向に移動不能にする。

【0058】

次いで、図1に示す最終組立が完了するように、弾性パッド34の係合面36を固定子12の半径方向環状の後端面20に当接させ、ケーシング14の後部分16を、前部分18の所定位置とする。

【0059】

本発明の様々な変形実施形態（図示せず）として、樹脂50を、幾つかの公知の技術を使用して、環状半径方向空間32内に注入することができる。

10

【0060】

例えば、ケーシング14の部分16、18の一方の円筒形スカート内に孔を設けて、後部分16を前部分18に取り付けた後、樹脂50を注入するようにすることができる。

【0061】

本発明は、言うまでもなく、棒の形の大径の導体を持つ巻線型固定子を有する自動車用交流発電機にも適用することもできる。このような固定子の巻線は、例えば国際公開第WO 92/06257号に記載されている。棒の形の導体は、固定子本体のスロットをよく満たし、好ましくは円形または方形または矩形の断面のおおむねヘアピン形である。ヘアピン形の代わりに、例えば曲げ棒の形の導体を有利に使用することもできる。

20

【0062】

本発明によると、棒の形の大きい導体を持つこの型の巻線型固定子を、簡単に冷却することができる。

【0063】

本発明によるケーシング14内の固定子の配置は、車両用交流発電機、または本来的に公知であり、始動発電機として、かつ交流発電機として交互に作動するように適応された「交流発電機-始動機」型の電気機械に、有利に適用可能である。詳細については、2000年3月10日に出願されたフランス国特許願第00 03131号を参照されたい。

【0064】

本発明によると、熱伝導性樹脂が熱を非常によく放散するので、交流発電機のパワーを高めることが可能である。

30

【0065】

図7は、内部ファン102、104を備える交流発電機10を示す。

【0066】

この交流発電機10は、この例では多相型であり、図1の場合と同様に、主として、空気の流動用の開口を持つ前後2つの部分16、18から成るケーシング14を備えている。ケーシング14は、図1の場合と同様に、例えば米国特許第527,605（ヨーロッパ特許第0515259）号に記載された固定子12および回転子13から成る2つの内部主部材を支持している。さらなる詳細については、該文書を参照されたい。

40

【0067】

固定子12は、主軸15に固定された回転子13を取り囲み、主軸15の後端には、2つのスリップリング17が固定され、主軸15の前端には、プーリ（符号なし）が固定されている。このプーリは、自動車の内燃機関によって駆動される運動伝達装置の一部であるベルトを受容するようになっている。軸X-Xは、主軸15の中心軸である。

【0068】

固定子12は、この例では、横方向軟鉄積層の軸方向積重ねから成る本体19を備えている。上述した通り、かつ公知のように、固定子12の各積層には、軸方向のスロットを画定する切欠きが設けられている。その1つを、図8および図9で一部分が見えるこのスロット25は、円筒形である本体19の外周方向に開いている。

50

## 【0069】

スロット25は、半径方向外向きに伸長し、電気巻線23の導電性の軸方向テールを受容している。スロットは、例えばフランス国特許公開第2603429号に示されているように、内側が半分閉じられている。

## 【0070】

図8および図9で拡大して示されている電気巻線23は、交流発電機の各相に対し、例えば導電性ワイヤの螺旋巻きから成っている。それは銅線であり、かつ、少なくとも1層の電気絶縁材136、例えば1層がポリイミド型、もう1層がポリアミドイミド型の2層から成るポリエステルで被覆されている。

## 【0071】

各スロット25には、電気巻線23と固定子13の本体19との間において、電気絶縁薄板74が挿設されている。

## 【0072】

この絶縁薄板24は、交流発電機10のノイズおよび騒音レベルを低減するために、本書で後述する方法で固定され、巻線23と本体19との間の短絡の危険性を、低減または除去している。

## 【0073】

したがって、導電性ワイヤを巻く作業の結果として、スロット内を軸方向に通過し、図7に示すように、本体19の両側に突出する耳39を形成する接続テールによって、固定子12の本体外に伸長している、電気導体要素134の束から成る電気巻線23が、各スロット25内に設けられている。

## 【0074】

別の変形例では、円形または矩形断面のヘアピンが使用され、国際公開第WO92/06527号に記載されるように、固定子12の軸方向スロット25に装着される。

## 【0075】

さらに別の変形例では、4つの導電性要素が、各スロット内で相互に重ねて半径方向に装着される。

## 【0076】

この例の誘導子型回転子13は、軸方向に平板66および64に向かって伸長するつめ68および70をそれぞれ有する円筒形巻線62から成る、Lundel型のつめ型回転子である。板およびつめの組立体は、この例では、磁性鋼のポールホイールを構成している。

## 【0077】

この例では、同じく磁性鋼からなる鉄心67が、巻線62を支持するために、平板66、64の間に挿置されている。鉄心67は環形であり、軸方向を向き、この例では、厚い環状リングの形である。鉄心67は、ポールホイールから分離されているので、つめ68、70に邪魔されることなく、鉄心67上の導電性要素の巻きが促進される。

## 【0078】

各ポールホイールは、主軸の刻み付き部分によって主軸15上に固定され、刻みの1つは鉄心67の固定に役立っている。つめ68および70は、平板64のつめ68が、平板66の2つの隣接するつめ70の間に介在させられ、かつその逆も成り立つように、相互に周方向に偏位されている。つめは、磁気ノイズを低減するための面取り部を有する。

## 【0079】

さらなる詳細は、ヨーロッパ特許第0515259号を参照されたい。これらの面取り部には、図7では、簡潔性を図るため、符号を付けていない。

## 【0080】

この例の交流発電機には、同第0515259号におけるものと同様に、内部通気装置が設けられ、各平板64、66は、ケーシングの後部分16、および前部分18にそれぞれ隣接して、内部ファン102、104を保持している。

## 【0081】

10

20

30

40

50



ケーシング 14 の各部分 18, 16 は、空気の流動のための開口を有し、それぞれ、ボールベアリング 105、106 の形のセントラルベアリングを支持し、主軸 15 の前端および後端を支持している。したがってこれらの部分 16、18 の一方を、前部軸受（すなわちブーリに隣接するもの）と呼び、他方を、後部軸受と呼ぶ。前記ブーリは、主軸 15 のねじ切り前端に、ナットによって固定されていることに留意されたい。

【0082】

図 7 の上部では、L 字形断面のスペーサが、ボールベアリング 105 の内輪とブーリとの間に挿置され、図 7 の下部では、スペーサがブーリに組み込まれ、そのため、軸方向のサイズはさらに縮小されている。

【0083】

前記軸受 16、18 は中空であり、その外周には、軸方向を向く環状フランジを有し、その各々には、図 1 で符号 P によって示された接合面を画定するための、機械加工された半径方向端面 26、28 を有する。

【0084】

軸方向を向く各環状フランジの軸方向の他端は、関連するボールベアリング 105、106 を支持している。側方を向く半径方向の平板に連なっている。各半径方向平板および各フランジには、空気の循環用の開口を設けてある。

【0085】

図 7 において、前記軸受 16、18 の半径方向平板に形成された開口の幾つか、および前記軸受 16、18 の周辺フランジにおける 2 つの開口が示されている。

【0086】

周辺フランジの開口は、耳 39 に面している。

【0087】

内部ファン 102、104 は、耳 39 の半径方向の内側に配置され、平板 64 および平板 66 にそれぞれ例えばスポット溶接によって固定されている。回転子 13 に固定されたこれらの内部ファン 102、104 は、ノイズを低減するために、不規則な間隔で離して配置されている羽根を有し、この例では遠心型である。これにより、空気が吸引されて、半径方向平板の開口を通過し、周辺フランジにおけるこの例では長円形の開口へ通される。

【0088】

ファンは、2000 年 6 月 30 日に出願されたフランス国特許願第 00 08549 号に記載されたように、2 組の羽根を持っているのがよい。

【0089】

より正確には、第 2 組の羽根は、第 1 組の羽根よりも短く、かつ少なくとも 1 つの第 2 羽根は、2 つの第 1 組の羽根のうちの 2 つの連続する羽根の間に設けられている。

【0090】

さらなる詳細については、上記の文書を参照されたい。この文書に対し、様々の変形例を構想することができる。第 1 組の羽根に、カバープレートをかぶせることができる。

【0091】

このようにして、耳 39 は、整流器ユニット 1、交流発電機 10 の一部である電圧調整器、およびボールベアリング 105、106 と同様に、好適に冷却される。

【0092】

後部軸受 18 は、この例では三相である固定子 12 の巻線 23 によって発生する交流電流を整流するための整流器ユニット 1 を、スリップリング 17 と協働するブラシキャリアと共に支持している。整流器ユニット 1 は、巻線 23 によって発生する交流電流を、車両のバッテリーを充電し、かつ照明装置、空調装置等の電力消費装置に電力を供給するための直流に変換する。

【0093】

公知のようにして、スリップリング 17 は、図 7 に見ることができるように、内部ファン 104 の後ろを通過するワイヤを介して、回転子 13 の巻線の端に接続されている。

【0094】

10

20

30

40

50

保護キャップ 27 も設けられており、空気の循環のために、本書で後述する方法で開口が形成されている。

【0095】

この例ではプラスチック製のキャップ 27 は、公知の方法で、電圧調整器 116 に接続されるブラシキャリア、およびダイオードを含む整流器ユニットの上にかぶさっている。

【0096】

ブラシキャリアのブラシは、スリップリング 17 に対して摩擦協働関係にある。調整装置は、バッテリーを保護するために、固定子によって供給される電圧を制限する。

【0097】

後部軸受 16、および前部軸受 18 は、それらを車両の固定部分に取り付けるための突耳 10 を有し、この例では、図 7 の 29 にその 1 つを見ることができねじを用いて取り付けられている。車両の交流発電機は、このようにして、ベアリング 16、18 を介して電氣的に大地に接続される。

【0098】

別の変形例では、ベアリングの半径方向平板は、軸方向に傾斜している。

【0099】

さらなる変形例では、後部ファンをより強力として、内部ファン 102 が省かれている。

【0100】

一般的に、交流発電機は、巻線 23 がよく冷却し、かつ交流発電機が高出力である一方で、軸方向に小寸であり、かつ静かでもあるようにして、回転子に固定され、かつケーシング 20 グ 14 の内側で耳 39 の下に固定された、少なくとも 1 つの内部ファン 13 を備えている。

【0101】

別の変形例では、単一のファンが、外側におけるブーリの領域に配置されている。

【0102】

本発明における樹脂 50 は、この例ではアルミニウムである金属の軸受 16、18 を介して、より多くの熱を排出する機能を有している。そのため、本書で後述する方法で、巻線の体積を増加させることにより、交流発電機 10 の出力を増加させることができる。

【0103】

出力がこのように増加するため、整流器ユニット 1 および巻線 23 および 62 を、後述するように、構成することが必要となる。

【0104】

こうして、本発明の一特徴に従って、固定子 12 および回転子 13 それぞれの巻線 23 および 62 に、螺旋状に巻かれた導電性ワイヤ、この例では銅線が利用される。導電性ワイヤは、本書で前述した通り、接続または取付のために、層 72 にクラッドされた電気絶縁材の層 136 であって、隣接する導電性要素 134 を巻線 23 の束に結合する、少なくとも 1 つの結合材 73 を含む層 136 により被覆される。

【0105】

図 8 は、この特徴に従って作られた固定子 13 の電気巻線 23 の部分断面図である。この図には、導線を巻いて巻線 23 を作ることによって形成された、複数の導電性要素 134 40 が示されている。

【0106】

別の特徴に従って、電気絶縁薄板 74 は、紙または絶縁織物などの電氣的絶縁構造要素 174 を有し、少なくともその片方の面に、少なくとも部分的に結合材 76 が被覆される。例えば、巻線 23 の巻き方向を向いた面だけが少なくとも部分的に結合材 76 で被覆される。

【0107】

構造構造の両面を結合材 76 で被覆するのが好ましい。このようにすると、結合材と化学的に相容性が得られる。

【0108】

導電性要素 1 3 4 の層 1 3 6 がクラッドされる結合層 7 2 の結合材 7 3 は、一実施形態では、絶縁薄板 7 4 に被覆される結合材 7 6 と同一である。

【0109】

別の変形例では、結合材 7 3 および 7 6 は、それらの特定の機能を最適化するために、化学的および熱的に相容性を有している。したがって、結合材 7 6 は、本体 1 9 と良好に接続するように選択され、結合材 7 3 は、結合材 7 6 の存在によって品質が改善されるように選択される。

【0110】

構造要素 1 7 4 に結合材 7 6 を含浸させることもできる。K のようにすると、構造要素 1 7 4 が織物または等効の不織体である場合、結合材 7 6 はその表面にかぶさり、構造要素 1 7 4 を構成する繊維の間に少なくとも部分的に浸透する。 10

【0111】

結合材は、例えばポリマーを含むものとされる。

【0112】

ポリマーは、重合化された後、少なくとも交流発電機 1 0 の最大作動温度まで、その機械的特徴を保持する熱硬化型のものとして行うことができる。あるいは、融点が交流発電機 1 0 の最大作動温度より高い熱可塑性とすることができる。

【0113】

結合材 7 3 が、電気絶縁材の層 1 3 6 により被覆された導電要素 1 3 4 を被覆することを前提として、交流発電機 1 0 の固定子 1 2 および回転子 1 3 を作成する工程で、電気巻線 2 3 および 6 2 を含浸させるステップを除去することができる。これにより、交流発電機の製造時間を、数分または数十分も短縮することが可能になる。 20

【0114】

ワニスを使用すると、それが加熱されている間に、汚染物質の蒸気が放出される。被覆導電要素 1 3 4 上に様々な結合材 7 3、7 4 を使用することにより、ワニスの使用を回避することができ、大気中への汚染物質の放出を低減させるか、あるいは無くすることさえできる。

【0115】

この説明の残りの部分では、層 7 2 の結合材 7 3 および結合材 7 6 は、同一であることにする。 30

【0116】

したがって、交流発電機 1 0 を製造する方法は、被覆されクラッドされた導電性ワイヤを巻くステップの後に続くステップで、少なくとも部分的に導電性要素 1 3 4 の隣接する部分間に存在する隙間 1 4 0 を埋めるために、結合材の状態を変化させ、それにより、結合材を軟化または溶融させ、かつ次いで、それを再び固化させて、導電性要素 1 3 4 の隣接する部分を、ひとつに接続させるステップを含むものとされる。

【0117】

状態を変化させるステップは、結合材の構造の変化、すなわち、それを構成する原子の一部の相互に対する移動に対応する。

【0118】

本発明の第 1 実施形態では、材料の状態を変化させるステップは、結合層 7 2 を結合材の融点より高いか、それに等しい硬化温度まで加熱して、それが流れるか、あるいは流動して、導電性要素 1 3 4 の隣接する部分間に存在する隙間 1 4 0 をほぼ完全に埋めるために、それを溶融または軟化させるステップを含んでいる。 40

【0119】

加熱ステップの後に冷却ステップが続く、その過程で、結合材が再び硬化または固化する。

【0120】

結合材の硬化または固化温度は、材料の構造が変化して、それにより、材料が少なくとも部分的に接触している要素を接続させ始める温度である。 50

## 【0121】

したがって、ポリマーが熱硬化型である場合、この説明の残部、および請求の範囲では、その網状化温度を硬化温度と呼ぶ。

## 【0122】

また、ポリマーが熱可塑型である場合、説明の残部では、融点をその硬化温度と呼ぶ。

## 【0123】

結合材がポリマーである場合、加熱および冷却ステップは、その重合化および固化を可能にし、それにより、絶縁薄板74間の隣接する被覆導体要素134同士、および絶縁薄板74との堅牢な結合が行われる。絶縁薄板74は、熱をさらに降出するように、樹脂50などの熱伝導体であることが好ましい。

10

## 【0124】

絶縁薄板74がポリマーなどの結合材76で被覆されている場合、結合材76の硬化温度より高いか、それに等しい温度まで加熱するステップ、および冷却するステップにより、結合材76は、固定子13の本体19に接続され、かつ被覆導体要素134の隣接する部分との接続は強化される。

## 【0125】

結合材は、電気絶縁材の層136の上、および構造要素174の上、または中で、ほぼ規則的な間隔で離れているため、温度上昇中のその溶融または軟化により、被覆要素134の隣接部分間、および被覆要素134と絶縁薄板74の隣接部分間に存在する隙間140が好ましくは均一に埋められることとなる。

20

## 【0126】

このように、結合材が結合材76の硬化温度より高いか、それに等しい温度に加熱された後、その冷却および固化中に、要素134および絶縁薄板74の隣接部分は強固に接合され、剛性統一体が形成される。したがって、薄板74を薄くすることができる。

## 【0127】

絶縁薄板74および電気絶縁材の層は、言うまでもなく、加熱ステップに耐えるように選択される。

## 【0128】

次いで結合材は、巻線23を好ましくは一体的に被覆し、それにより、それをホコリなど外部からの汚染物質から保護する。また、導電性要素134を、機械的に確実に保持し補強する。

30

## 【0129】

結合材はまた、熱伝導を改善する。これは、本発明による熱伝導性樹脂50と併せて好ましいことである。

## 【0130】

軸方向のスロット25の壁と接触している絶縁薄板74の面は、結合材76で被覆することができる。こうして、結合材76を、硬化温度より高いか、それに等しい温度に加熱した後、結合材76の冷却および固化させると、固定子12の本体22と絶縁薄板74は、強固にひとつに接続され、剛性統一体を形成する。

## 【0131】

本発明はまた、冷却ステップに関連して、巻線32、62の少なくとも1つのゾーンに、それを変形させるように力を加える総形ツール78によって、予め定められた方法で、電気巻線23または62を二次成形することを提案するものである。こうして、冷却ステップが終了したときに、電気巻線23または62は、交流発電機10の作動温度では非可逆性の所定の形となる。

40

## 【0132】

巻線23、62の少なくとも1つのゾーンに力を加えることは、加熱ステップの前または途中中で有利に開始し、結合材76が硬化または固化するまで続けることができる。

## 【0133】

このように、巻線ステップの最後に、固定子12は、図10に示す総形ツール78内に配

50

置される。

【0134】

好ましくは熱的および電氣的絶縁材で作られる総形ツール78は、側方中間面Pに対して対称である。以後、中間面に対して総形ツール78の左側の部分だけを、図10に関連して説明する。

【0135】

総形ツール78は、固定子12の本体19が中心に配置された第1の外周ダイス80を含んでいる。第2の内部ダイス82は半径方向に可動である。外周ダイス80は、本体19の端と接触して、後者を軸方向に移動不能にするように2つの部品から成っている。

【0136】

内部ダイス82は、耳39の環状軸方向面84に力を加えることを可能にする。次いで、被覆されクラッドされた電気導体要素134の耳39を構成する部品を、図11に示すように、外部ダイス80の内面に当てて圧縮する。この内部ダイス82もまた、2つの部品から成り、それらは、軸方向に相互に対して反対方向に可動である。

【0137】

その後、結合材は、特に材料がポリマーである場合、それを溶融または軟化させ、かつ硬化または重合化させて、その硬化温度より高いか、それに等しい温度に加熱する。特に結合層72の結合材73による隙間140の充填に関連する耳39を応力下に置くことにより、導電性要素134の一部分を、図9に示すように締め付けることができ、固定子12の耳39の外形寸法は変更される。

【0138】

そのとき耳39の形状は、最適化され、固定子12の寸法を交流発電機10において最小とする。したがって、後者の寸法を小さくすることができる。

【0139】

加熱または冷却ステップ中に、固定子12の最適形状は、交流発電機10の作動温度で逆戻りできないように固定される。

【0140】

こうして、固定子13の厳密な寸法が正確に決定され、大量生産において、正確に再現可能である。

【0141】

次いで第2ダイス82は、耳39に力を加えることを止め、次いで総形ツール78が開いて、固定子12を取り出すことができる。

【0142】

固定子12の寸法を管理することにより、交流発電機10のケーシング14上の導電性要素134の部分間の摩擦接触の危険性は排除され、したがって、層136の摩耗および短絡発生の危険性も排除される。

【0143】

耳39は、図10および図11の内部ダイス82により、開口を設けたケーシング12の前後軸受に非常に接近させることができることを理解されたい。これにより、ケーシング14のサイズを縮小することができ、したがって、サイズの縮小のみならず、材料が節約される。

【0144】

固定子12および回転子13の巻線の少なくとも1つを、結合層72でクラッドすることとともに、全てを組み合わせることが可能であることは言うまでもない。回転子13は、別の変形例では、凸極回転子とし、2本以上の巻線を有するものとしてすることができる。

【0145】

同様に（図12および図13）、回転子16の巻線62の外形寸法は、囲み部材93によって決定される。この囲み部材93は、2つの部品から成る第1ダイス95と、半径方向の外方にあり、主軸15の軸線に沿って、相互に対して半径方向に可動である2つの部材から成る第2ダイス98とを有している。

10

20

30

40

50

## 【0146】

第1ダイス95は鉄心67を及び巻線62を側方から固定保持するもので、鉄心67の両側に位置する側板64, 66からなっている。側板64, 66の半径方向の外周部の対向面は、鉄心67に巻かれた巻線62と、その外周に当接する第2ダイス98の外側面を挟持しうるように、厚肉部94, 96とされている。

## 【0147】

各側板64, 66の外周縁には、さねはぎ用切込み92が設けられている。

## 【0148】

第2ダイス98は、周方向に分割された円環状のもので、前記側板64, 66の切込み92が係合しうる突起が各切込み92と対応して設けられている。従って、第2ダイス98は、径方向に可能であり、巻線62の径を変化させて、巻線62の体積を増加させ、交流発電機10の出力を増加させることができる。

## 【0149】

図12, 図13に示すように、第2ダイス98の内周面は、内向V形、従って巻線62の外周面90は、外向V形となっている。巻線62の体積をより増加させるために、その断面を樽形にすることもある。

## 【0150】

前述した構成により、従来の回転子において、巻線62を支持するために設けられた巻回ワイヤは不要となり、したがって、巻線のサイズを増加することができる。これに関連して、巻線工程中に、被覆されクラッドされた電気導体要素134を、図13に示すように、巻線62の幅を決定する2つの側板94によって、側方に誘導することができる。2つの側板64および66は、被覆されクラッドされた電気導体要素134を、結合材76がその硬化温度より高いかそれに等しい温度に加熱された後、冷却ステップが終わるまで保持する。

## 【0151】

第2ダイス98は、巻線62の少なくとも1つの軸方向環状ゾーンに半径方向の力を加えて、それを変形させ、それにより、外形、特にその直径を決定する。次いで、側板94, 96は第2ダイス98と共に軸方向に引き出される。

## 【0152】

少なくとも1つの耳39の少なくとも1一部を変形させて、その外形を決定することができる。

## 【0153】

巻線23の半径方向可能ゾーンは、ケーシング14の側方壁の内面で固定子12の方向に伸長する軸方向要素（図示せず）に相補的な形状の中空を形成するように変形することができる。そのような凹所により、交流発電機10の軸方向寸法は縮小され、したがってその全体サイズを縮小させることができる。

## 【0154】

この例における巻線62は、鉄心67上に直接形成される。加熱および冷却ステップは、結合材で巻線62を鉄心67に接続させることを可能にする。

## 【0155】

巻線62はまた中間部材上に形成し、その結合材が硬化した後にそこから分離することもできる。次いでそれは、締付けによって鉄心67上に組み立てられる。

## 【0156】

巻線本体の除去はまず最初に、回転子13の構成部品数を低減することを可能にし、それは製造コストを削減し、かつ巻線62間および外部への熱伝達を増加し、それにより交流発電機10の出力は増加する。

## 【0157】

熱伝達が増加するため、交流発電機10を冷却する必要性は小となり、その結果、図1に示した前部ファン102および後部ファン104の冷却羽根の寸法を縮小することができる。あるいは、これらのファンす、なわち前部ファン102および後部ファン104の少

10

20

30

40

50

なくとも一方、および特に前部ファンを省くことさえも可能になる。

【0158】

巻線本体を除去したため、交流発電機10の同一出力を維持しながら、回転子の体積を小さくすることができる。あるいは、回転子13の体積を一定に維持しながら、巻線62の寸法を増加させることによって、交流発電機10の出力を増加させることげできる。この出力増加は、本発明における熱伝導性樹脂50のために可能になる。

【0159】

巻線62と鉄心67間の短絡発生の危険性を低減または除去し、またはそれらの間の接続を改善するために、これらの2つの要素の間に、固定子13の絶縁薄板74と同様の電気絶縁材の薄板100を設けると有利である。電気絶縁材の薄板100は、先行技術の巻線10 10 本体より薄いものであり、かつ結合材76と同一とすることのできる結合材を、少なくとも部分的に被覆または含浸させることが好ましい。

【0160】

薄板100の両面は、結合材が巻線62と鉄心67をもひとつに接続するように、結合材を被覆することが好ましい。その場合、薄板100用の結合材は、機械の最高作動温度より高い融点を持つ熱可塑型であることが好ましいが、機械の信頼性を高めることを可能にする熱硬化型とすることもできる。上述した通り、結合材はポリマーである。

【0161】

薄板74、100は、熱をそれぞれ、本体19および鉄心67の方向へ有利に放出するように、熱導電性であることが好ましい。これらの薄板は薄い。 20

【0162】

変形実施形態では、巻線23および62によって占められる体積を低減させることができ、それにより、それらの体積が低減される。したがって、それは交流発電機10が作動するときの風騒音の発生は低減する。

【0163】

使用する結合材73、76の剛性は、現在で使用されているワニスのそれより小さいことが好ましい。これは、巻線23、62の少なくとも1つ、およびそれが結合材73、76によって接続される要素から成る組立体の厚さを低減させることを可能にし、それは機械的応力、振動によるそれに耐えながら、交流発電機10によって放出される磁気ノイズを特に低減させる。 30

【0164】

使用する結合材73、76は、交流発電機10の作動温度の範囲内の温度変化に対して強いことが好ましい。これにより、交流発電機が作動しているときに、交流発電機10によって放出される磁気ノイズのレベルは実質的に一定となる。

【0165】

また、本発明によると、固定子12および回転子12の巻線23および62の寸法のばらつきを低減させることもできる。こうして、巻線62と平板64、70およびつめ68、70それぞれとの間の有効間隙は、固定子13とファン102、104それぞれとの間の間隙と共に低減させることができる。このようにして間隙が小さくなる。

【0166】

本発明はまた、固定子13の耳39とケーシング14との間に、半径方向および軸方向にそれぞれ存在する有効間隙を低減させることも可能である。 40

【0167】

本発明に従って使用される樹脂によって、出力は増加し、かつ熱をよく排出しながらも、交流発電機の全体サイズを低減させることができる。

【0168】

結合材の硬化は、結合材をストービングによって加熱して、その温度をその硬化温度より高いか、それに等しい温度にする加熱ステップによって得られる。

【0169】

変形例では、加熱ステップは、被覆されクラッドされた電気導体要素134をジュール硬 50

化によって加熱して、結合材の温度をその硬化温度より高いかそれに等しい温度にすることにある。絶縁薄板74、100を被覆する結合材が、その硬化温度に達するために、温度は十分に高くなければならず、加熱ステップは十分に長く持続しなければならない。このことは、例えば、巻線23または62の電気導体に、十分に高い電流を流し、加熱させることによって達成される。

【0170】

導体要素の温度は、言うまでもなく、全ての場合に、電気絶縁材136を損傷しないように、保たなければならない。

【0171】

機械の出力が増加するため、整流器ユニット1を改造することが必要になる。

10

【0172】

図14には、孔5が設けられた周辺フランジを有する後部16、及び図7で示す孔7が設けられた半径方向平板3が示されている。

【0173】

整流器ユニット1は、後部軸受16の半径方向平板3によって支持された複数の負ダイオードと共に、扁平状の金属製熱放散器9によって支持された複数の正ダイオード8を備えている。この例では、3つの正ダイオード8および3つの負ダイオード11が設けられている。

【0174】

各ダイオード8、11は、図7で最も良く見ることができるよう、円筒状本体およびテールを有する。これらのダイオードは、全体的な軸方向の寸法を小とするために、対向関係で設けられている。

20

【0175】

負ダイオード11は、その目的のために刻みが付いているそれらの本体によって、後部軸受16の平板3、および孔6を取り囲むゾーンにおける孔の中に圧力嵌めされている。

【0176】

負ダイオード11のテール111は、支持板9に設けられた孔111'を貫通している。

【0177】

正ダイオード8本体は、支持板9に設けた孔8'に圧力嵌めされている。正ダイオード8のテールは、図7に見ることができるよう後部軸受16の半径方向平板3の孔7を貫通している。支持板9は、成形可能な材料からなり、この例ではアルミニウム製である。支持板9は、おおむね環状扇形である。

30

【0178】

支持板9は、電気絶縁材の平板113によって、後部軸受16の半径方向平板3から分離され、この例では、電気導体の組立時に現場で成形されるプラスチック材からなっている。平板113は、おおむね環状扇形である。

【0179】

支持板9は穿孔され、かつ多数のフィン118、119が設けられている。

【0180】

隣接するフィン118、119の間に、空気を冷却するための通気孔120が設けられている。

40

【0181】

フィン118の幾つかは、支持板9の外周まで伸びている。

【0182】

2つの正ダイオード8が、支持板9の外周の近くに取り付けられている。

【0183】

支持板9の外周の近くにおける正ダイオード8は、負ダイオード11の孔111'、および支持板9または3を固定するためのねじ用の通孔115'とほぼ同一距離で配置されている。

【0184】

50



正ダイオード8は、車両のバッテリーの正端子への接続用の端子として働くねじ切り部分117の近くに取り付けられている。

【0185】

電圧調整器116、および図14で200で示すブラシキャリアも設けられている。

【0186】

電圧調整器116はフランス国特許公開第2780577号に記載されたものと同型であり、したがって、集積回路以外のチップなど、少なくとも1つの基本的電子部品が装着される基板をはじめとするサブアセンブリを有する。サブアセンブリは、一実施形態では、複数の基本的電子回路および複数の集積回路を含んでいる。

【0187】

またこのサブアセンブリは、ブラシを装着するために手段を含む。それは、一実施形態では、ブラシキャリア200である。

【0188】

さらなる詳細については、前記文書を参照されたい。基本的電子部品は、基板の孔に装着され、金属トラックに接続される。

【0189】

フィン118、119は、熱伝導性の支持板9の上面に直角に突出している。

【0190】

中央の正ダイオード8は、2つの長いフィン118の間に配置されている。

【0191】

図面に明瞭に示すように、支持板9のフィン118、119の間に、通気孔120が設けられている。通気孔120は、中心方向に収束する半径方向のフィン118、119と共に、内部ファンによって吸引され、次いで軸受の側方の孔5内を通過する冷却空気の流動を確実にする軸方向の冷却チャネルを構成している。

【0192】

図17は、絶縁平板113を示し、これは、ある意味では正ダイオード8の支持板9に対応して、その周辺に近い外部環状ゾーン内に、正ダイオード8のテールのための通孔122、締付ねじ115用の通孔123、および負ダイオード11のテール用の通孔124が設けられ、かつ内側に配置された環状部分125には、冷却空気の流動用の幅の広い孔126が設けられ、その位置は、支持板9の通気孔120に対応している。

【0193】

本発明の範囲内で、絶縁平板113のこの環状部分125を省くことができ、それにより、絶縁平板113のサイズは縮小される。

【0194】

図18は、保護キャップ27を示す。その一部が脱熱器の上に配置される面に大きく穿孔されて、細い半径方向リブ128および細い周方向リブ129だけが残され、放熱器に完全に適合しうる最適化された形状となっている。

【0195】

冷却フィン119、118と同様に、半径方向に伸びる大きい孔130は、吸引された冷却空気の軸方向の加速流動、したがって交流発電機の整流器ユニットの冷却を確実にする。

【0196】

孔が設けられているのは、保護キャップ27の一側方だけであり、平板の外周に接合されるキャップの軸方向を向く環状フランジには、孔が無いことに注目されたい。したがって、通気孔120は、後部軸受16の孔7と対向し、空気は、孔130および120内を軸方向に通過する。

【0197】

全ての場合に、整流器ユニットは、半径方向フィン付き穿孔板、コネクタ付き平板13、および負ダイオード11用の支持体を構成し、かつ後部軸受16、または後部軸受16に固定された平板によって画定される、放熱器9を備えている。

## 【0198】

コネクタ113は、脱熱器9と後部軸受の平板3、または後者に対して固定された平板との間に設けられている。半径方向チャネルがフィンの間に形成されている。正ダイオード8のテールは、負ダイオード11用の支持体の方向に向き付けられる。少なくとも2つの正ダイオード8は、通気孔120の下にある。

## 【0199】

正ダイオード用の支持体における半径方向フィン、およびそれらの間に設けられた孔のおかげで、加速され、したがって最適化された冷却空気が流動し、かつコネクタを構成する軸受、および絶縁板で相互に対面する形成された孔がそれに貢献する。

## 【0200】

正ダイオードが支持平板の外周の近くに配置されているため、コネクタの寸法を小とすることができる。全ての孔は、空気の流動を促進しながら、エネルギー損失が小さいように構成されている。したがって、キャップの開口は、正ダイオードを支持する脱熱器のフィンと整列していることを強調しておく。

## 【0201】

フィン118、119が中心方向に収束しているため、空気及び他の冷却流体の流動を加速させることができる。

## 【0202】

正ダイオードの2つを放熱器の外周に配置したことにより、放熱器の厚さをこの位置で増加させ、例えば後者に、台形の断面を有する肥厚部分を形成することができる。このようにして、熱は最良な要領で排出され、かつ支持板9は補強される。支持板9は、アルミニウムを成形して作成することが好ましい。

## 【0203】

電気巻線23は、この例では、三相の交流発電機を形成するように、幾つかのコイルを備えている。図1は、2つの電気導体、すなわち各相に1つの導体を示している。これらの導体は、平坦な導体要素内に含まれるワイヤグリッパの形の要素114を介して、絶縁平板113の平坦導体に接続される。

## 【0204】

平板3は、図7に見ることができるように、複数の位相の導体を通過させるための孔を有する。短絡を防止するために、シールド付きの電気絶縁スリーブが、通孔115と115'との間に設けられていることに注目されたい。一部の締め付けねじ115は、スナップ留めによって保護キャップ27に固定するために、ねじ切り部分を有する。

## 【0205】

上記したように、本発明による交流発電機は、樹脂により完全に中心に配置された固定子、および軸方向の寸法を小としたケーシングと、よく冷却される整流器ユニットとを有する。この交流発電機は、小さな体積内で、出力が強く、しかも騒音は低い。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の特徴に従って作成された交流発電機の半分を示す軸方向断面図である。

## 【図2】

図1の交流発電機における減衰パッドの斜視図である。

## 【図3】

交流発電機のケーシングの相補形座内における図2の減衰パッドの装着を示す部分断面図である。

## 【図4】

固定子の環状半径方向空間における熱伝導性樹脂を含む部分を示す、図1の詳細図である。

## 【図5】

交流発電機のケーシングの前部分における平坦な環状シールの配置を示す、図1と同様の図である。

10

20

30

40

50

## 【図 6】

熱伝導性樹脂を半径方向環状空間内に流し込む前、およびケーシングの後部分を嵌める前の交流発電機のケーシングの前部分における固定子の位置を示す、図 1 と同様の図である。

## 【図 7】

図 6 からのケーシングの前部分を装着された、図 1 の交流発電機の軸方向断面図である。

## 【図 8】

接続層にクラッドすることによって被覆された導体要素の巻線の軸方向断面の拡大図である。

## 【図 9】

導体要素を結合するように接続層が存在する隙間を満たした後の、図 8 と同様の図である。

## 【図 10】

総形バイトに配置された、図 7 の固定子の断面図である。

## 【図 11】

総形バイトが固定子の耳を変形した、図 10 と同様の図である。

## 【図 12】

図 7 の回転子の巻線用の総形バイトの斜視図である。

## 【図 13】

図 12 と対応する軸方向断面図である。

## 【図 14】

図 7 の交流発電機の後部分に装着されるように構成された整流器ユニットの部分斜視図である。

## 【図 15】

図 14 の整流器ユニットの熱放散器の斜視図である。

## 【図 16】

図 15 の熱放散器の平面図である。

## 【図 17】

図 14 の整流器ユニットの絶縁中間板の上面図である。

## 【図 18】

図 13 の整流器ユニットを覆うためのキャップの斜視図である。

## 【符号の説明】

1 整流器ユニット

3 半径方向平板

5 孔

6 開口

7 孔

8 正ダイオード

9 支持板

10 交流発電機

11 負ダイオード

12 固定子

13 絶縁平板

14 ケーシング

15 主軸

16 後部軸受

17 スリップリング

18 前部軸受

19 本体

20 後端面

10

20

30

40

50

2 2	前端面	
2 3	電機巻線	
2 4	円筒形外面	
2 5	スロット	
2 6	半径方向端面	
2 7	保護キャップ	
2 8	半径方向端面	
3 0	円筒形内面	
3 2	半径方向空間	
3 4	弾性パッド	10
3 6	環状係合面	
3 8	突耳	
3 9	耳	
4 0、4 2	軸方向側縁	
4 4	受溝	
4 6	環状扁平シール	
4 8	係合面	
5 0	熱伝導性樹脂	
6 2	巻線	
6 4、6 6	側板	20
6 7	鉄心	
6 8、7 0	つめ	
7 2	結合層	
7 3	結合材	
7 4	薄板	
7 6	結合材	
7 8	総形ツール	
8 0	外周ダイス	
8 2	内部ダイス	
8 4	軸方向面	30
9 0	外周面	
9 2	切込み	
9 3	囲み部材	
9 4、9 6	厚肉部	
9 5	第1ダイス	
9 8	第2ダイス	
1 0 0	薄板	
1 0 2、1 0 4	内部ファン	
1 0 5	軸受	
1 0 5、1 0 6	ボールベアリング	40
1 1 1	テール	
1 1 1	孔	
1 1 3	絶縁平板	
1 1 4	要素	
1 1 5	締付ねじ	
1 1 5、	通孔	
1 1 6	電圧調整器	
1 1 7	ねじ切り部分	
1 1 8、1 1 9	フィン	
1 2 0	通気孔	50

120 穴  
122、123 通孔  
125 環状部分  
126 孔  
128、129 リブ  
130 孔  
134 導電性要素  
136 電気絶縁材の層  
140 隙間  
174 構造要素  
200 ブラシキャリア

## 【国際公開パンフレット】

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau International(43) Date de la publication internationale  
11 avril 2002 (11.04.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 02/29958 A1(51) Classification internationale des brevets: H02K 5/15,  
9/06(71) Numéro de la demande internationale:  
PCT/FR01/02095

(12) Date de dépôt internationale: 8 octobre 2001 (08.10.2001)

(13) Langue de dépôt: française

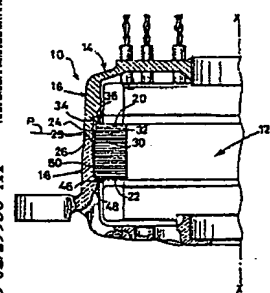
(14) Langue de publication: française

(30) Données relatives à la priorité:  
00/13527 6 octobre 2000 (06.10.2000) FR  
01/00346 13 mai 2001 (13.05.2001) FR(72) Inventeurs:  
(73) Demandeurs/Détenteurs (pour LS seul(e)): IBSBOLDowal (FR/FR), 7, rue Alfred Lambert, F-62600 Bercé  
sur Mer (FR); J.E. QUÉREL, Eric (FR/FR); 14, rue J. Duc-  
los, F-42224 Eparges Plage (FR); MAGNIEUX, Michel  
(FR/FR), 17, allée des Primévères, Le Hardy, F-62780  
Cauc (FR); SKLOSSE, Olivier (FR/FR); 14, avenue Louis  
Hobert, F-62720 Le Touquet (FR).(74) Mandataires: LATENTECHE, Pascal et al; Valco  
Equipements Electriques Motocars, 2, rue André-Bodille,  
F-94017 Créteil Cedex (FR).

(52) États désignés (nationaux): JP, KR, MX, US.

(54) États désignés (régionaux): brevets européens (AT, BE, CH,  
CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,  
SE, TR).Publié:  
— avec rapport de recherche internationale  
— avec l'expression de délai prévu pour la modification des  
revendications, sera republiée si des modifications sont  
requises

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ROTARY ELECTRIC MACHINE AND IN PARTICULAR MOTOR VEHICLE ALTERNATOR, COMPRISING A  
STATOR ELASTICALLY MOUNTED IN A HEAT-CONDUCTIVE RESIN(54) Titre: MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE, ET NOTAMMENT ALTERNATEUR DE VEHICULE AUTOMOBILE,  
COMPORTANT UN STATOR MONTÉ ELASTIQUEMENT DANS UNE RESINE THERMOCONDUCTRICE(57) Abstract: The invention concerns a rotary electric machine (10), in  
particular a motor vehicle alternator, comprising a stator (12) with a gen-  
erally cylindrical annular shape arranged in a housing (14) comprising a  
rear portion (16) and a front portion (18), wherein the outer radial surface  
(24) of the stator (12) defines, with the inner axial surface (20) of the  
housing (14), an annular radial space (32), and wherein the stator (12)  
is elastically suspended inside the housing (14). The invention  
is characterized in that at least part of the annular radial space (32) con-  
tains elastically deformable heat-conductive resin (20) which is radially  
interposed between the housing (14) and the stator (12) to provide radial  
mechanical disengagement between the stator (12) and the housing (14),  
and to dissipate heat energy from the stator (12) towards the housing (14).(57) Abrégé: L'invention concerne une machine électrique tournante  
(10), notamment un alternateur de véhicule automobile, du type  
comportant un stator (12) de forme générale annulaire cylindrique qui  
est agencé dans un carter (14) comportant une portion arrière (16) et  
une portion avant (18), du type dans lequel la face axiale externe (24)  
du stator (12) définit, avec la face axiale interne (20) du carter (14),  
un espace radial annulaire (32), et du type dans lequel le stator (12) est  
suspensé élastiquement à l'intérieur du carter (14), caractérisée  
en ce qu'un résine non partie de l'espace radial annulaire (32) contient  
de la résine thermoconductrice (20) déformable élastiquement qui  
s'interpose radialement entre le carter (14) et le stator (12), en vue de réaliser un découplage mécanique radial entre le stator (12) et  
le carter (14), et en vue de dissiper l'énergie thermique depuis le stator (12) vers le carter (14).

WO 02/29958 A1

WO 02/29958 A1



*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro antérieur de la Gazette de l'OIT.*

WO 02/29938

PCT/FR01/03093

MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE, ET NOTAMMENT ALTERNATEUR DE VEHICULE AUTOMOBILE, COMPORTANT UN STATOR MONTÉ ELASTIQUEMENT DANS UNE RESINE THERMOCONDUCTRICE.

La présente invention concerne une machine électrique  
5 tournante.

L'invention concerne notamment un alternateur ou un  
alternateur-démarrateur utilisé pour l'alimentation en énergie du  
circuit électrique d'un véhicule automobile.

L'invention concerne une machine électrique tournante du  
10 type comportant un stator de forme générale annulaire  
cylindrique qui est agencé dans un carter comprenant une portion  
arrière et une portion avant reliées entre elles selon un plan  
de joint perpendiculaire à l'axe du rotor de la machine, du type  
dans lequel la face axiale externe du stator délimite, avec la  
15 face axiale interne du carter, un espace radial annulaire, et du  
type dans lequel le stator est monté serré axialement entre les  
surfaces radiales de portées opposées formées dans chacune des  
deux portions du carter, avec interposition d'au moins un  
élément déformable élastiquement comprimé axialement entre  
20 chacune des deux surfaces de portée et une portion de la face  
radiale annulaire d'extrémité en vis-à-vis du stator.

Une machine électrique tournante de ce type est décrite  
dans le document FR-A-2.727.807.

Dans un tel type de machine électrique tournante, le  
25 stator n'est pas en contact direct avec le carter mais il en est  
isolé par des tampons en élastomère et par de l'air. Par  
conséquent, le stator est isolé du point de vue vibratoire, mais  
il n'évacue pas suffisamment les calories produites pendant le  
fonctionnement de la machine, et la température de  
30 fonctionnement dépasse alors les valeurs tolérées par les  
composants de la machine.

De plus, les tampons et joints formant amortisseurs de  
vibrations utilisés dans cette machine ont des formes  
relativement complexes, ce qui augmente le coût de fabrication  
15 et d'assemblage de la machine.



WO 02/29958

PCT/FR01/03093

1

Dans le cas où le joint utilisé est du type à section en L, sa mise en place sur le stator est moins aisée dans le temps de cycle d'un procédé d'assemblage en grande série.

L'invention vise à proposer un perfectionnement d'un tel type de machine électrique tournante, qui ne présente pas les inconvénients précités.

Dans ce but, l'invention propose une machine électrique tournante du type mentionné précédemment, caractérisée en ce qu'au moins une partie de l'espace radial annulaire contenant de la résine thermoconductrice déformable élastiquement qui s'interpose radialement entre le carter et le stator, en vue de réaliser un découplage mécanique radial entre le stator et le carter, et en vue de dissiper l'énergie thermique depuis le stator vers le carter.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- seule la portion avant du carter contient de la résine thermoconductrice ;

- un joint annulaire plat déformable élastiquement est interposé axialement entre la face radiale annulaire d'extrémité avant du stator et la surface de portée formée dans la portion avant du carter ;

- une série de tampons déformables élastiquement sont répartis angulairement et comprimés axialement entre la face radiale annulaire d'extrémité arrière du stator et une portion de la surface de portée formée dans la portion arrière du carter ;

- chaque tampon comporte une patte de positionnement en queue d'aronde qui est reçue axialement dans un logement complémentaire formé dans la portion arrière du carter.

Grâce à l'invention, le joint annulaire plat déformable élastiquement et la série de tampons déformables élastiquement sont ménagés du fait de la présence de la résine thermoconductrice.

En outre on simplifie l'alternateur puisqu'un joint annulaire plat remplace un joint annulaire en forme de L de l'art antérieur. Les tampons sont simplifiés.

WO 02/29958

PCT/FR01/0095

3

Les tampons et le joint permettent notamment d'amortir axialement les vibrations.

La résine amortit radialement les vibrations.

Grâce à la résine, on évacue bien la chaleur en sorte que l'on peut augmenter la puissance de l'alternateur.

Ainsi dans une forme de réalisation, on augmente le volume du bobinage du rotor.

Dans une forme de réalisation l'agencement de redressement est conformé pour faire face à cette augmentation de puissance et bien évacuer la chaleur.

Dans une forme de réalisation on enrobe les éléments conducteurs du stator d'une couche de liaison pour mieux évacuer la chaleur.

L'invention concerne aussi un alternateur, notamment pour un véhicule automobile, comportant au moins l'une des caractéristiques précédentes.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une demi-vue en coupe axiale d'un alternateur réalisé conformément aux enseignements de l'invention ;

- la figure 2 est une vue en perspective qui représente un tampon amortisseur de l'alternateur de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue partielle en section transversale qui illustre le montage du tampon amortisseur de la figure 2 dans un logement complémentaire du carter de l'alternateur ;

- la figure 4 est une vue d'un détail de la figure 1 qui représente la portion de l'espace radial annulaire du stator contenant de la résine thermoconductrice ;

- la figure 5 est une vue similaire à la figure 1 qui illustre le positionnement du joint annulaire plat dans la portion avant du carter de l'alternateur ;

WO 02/29952

PCT/FR01/03093

- 4
- la figure 6 est une vue similaire à la figure 1 qui illustre le positionnement du stator dans la portion avant du carter de l'alternateur, avant de couler la résine thermoconductrice dans l'espace radial annulaire et avant le montage de la portion arrière du carter ;
  - la figure 7 est une vue en coupe axiale de l'alternateur de la figure 1 équipé de la portion avant du carter de la figure 6 ;
  - la figure 8 est une vue en section transversale à grande échelle d'un enroulement à éléments conducteurs revêtus en étant enrobé d'une couche de liaison ;
  - la figure 9 est une vue similaire à la figure 8, la couche de liaison ayant rempli les interstices existants et liant entre eux les éléments conducteurs ;
  - la figure 10 est une vue en section du stator de la figure 7 placé dans un outil de conformage ;
  - la figure 11 est une vue analogue à la figure 10, l'outil de conformage ayant déformé les chignons du stator ;
  - la figure 12 est une vue en perspective des outils de conformage du bobinage du rotor de la figure 7 ;
  - la figure 13 est une vue en coupe axiale de la figure 12 ;
  - la figure 14 est une vue en perspective partielle d'un agencement de redressement destiné à être monté sur la portion arrière de l'alternateur de la figure 7 ;
  - la figure 15 est une vue en perspective d'un dissipateur de chaleur de l'agencement de redressement selon la figure 13 ;
  - la figure 16 est une vue de dessus du dissipateur de chaleur selon la figure 15 ;
  - la figure 17 est une vue de dessus d'une plaque intermédiaire isolante de l'agencement de redressement de la figure 3 ;
  - la figure 18 est une vue en perspective d'un capot destiné à coliffer l'agencement de redressement selon la figure 13.

WO 02/29952

PCT/FR01/01095

3

Dans la description qui va suivre, des composants identiques ou similaires illustrés sur les différentes figures seront désignés par les mêmes chiffres de référence.

On utilisera arbitrairement une orientation d'arrière en avant, suivant l'axe X-X de l'alternateur, qui correspond à une orientation de haut en bas sur la figure 1 et de gauche à droite à gauche à la figure 7. L'axe X-X constitue l'axe de symétrie axial et de rotation de l'alternateur.

On a représenté à la figure 1 un alternateur de véhicule automobile 10 qui est constitué pour l'essentiel d'un stator 12 monté dans un carter 14 comprenant une portion arrière 16 et une portion avant 18 et d'un rotor à griffes (non représenté à la figure 1).

De manière classique, le rotor est monté tournant à l'intérieur d'une enceinte cylindrique annulaire délimitée à l'intérieur du stator 12.

Le stator 12 entoure le rotor et comporte un corps constitué par un empilage de tôles rainurées pour le montage d'un enroulement d'induit multiphasé. Ce corps présente une forme générale cylindrique annulaire délimitée par deux surfaces radiales annulaires d'extrémité arrière 20 et avant 22 et par une surface cylindrique externe 24. Les rainures du corps sont, de manière connue, de forme borgne et semi-fermées. Ces rainures débouchent à la périphérie interne du corps du stator.

Les deux portions 16 et 18 de l'enveloppe ou carter 14 qui reçoit le stator 12 sont deux pièces moulées et usinées dont chacune reçoit un palier (non représenté à la figure 1) pour le montage à rotation de l'arbre du rotor. Dans les figures 1 et 7 les portions 16, 18 sont métalliques en étant à base d'aluminium.

Les deux portions 16, 18 du carter 14 sont appelées usuellement respectivement palier arrière 16 et palier avant 18. Ces portions comportent chacune une face radiale annulaire d'extrémité usinée 26, 28 qui délimitent un plan de joint F des deux portions 16, 18 du carter 14 selon lequel elles sont serrées axialement au moyen d'une série de quatre vis de serrage

WO 02/29958

PCT/FR01/A3095

6

(non représentées à la figure 1) réparties angulairement de manière régulière autour de l'axe X-X de l'alternateur 10.

La surface cylindrique externe 24, du stator 12 délimite avec la surface cylindrique interne 30 du carter 14 un espace radial annulaire 32.

Le stator 12 est suspendu élastiquement à l'intérieur du carter 14 en deux portions 16, 18 pour réduction des bruits notamment les bruits magnétiques.

Conformément à un agencement connu de l'état de la technique, le stator 12 comporte, à l'arrière, une série de tampons élastiques 34 en forme de blocs qui sont ici au nombre de quatre et qui sont répartis angulairement de manière régulière autour de l'axe X-X, de manière à s'interposer axialement entre une portion de la face radiale annulaire d'extrémité arrière 20 du stator 12 et une surface radiale annulaire de portée arrière 36 formée en vis-à-vis dans la portion en forme de jupe cylindrique de la portion arrière 16 du carter 14.

Sur la figure 2 on a représenté un exemple de tampon 34, qui est simplifié par rapport à celui de l'art antérieur.

Chaque tampon 34 est ici un bloc de forme générale parallélépipédique rectangle qui délimite deux faces parallèles et opposées d'appui 35 et 37 dont chacune prend respectivement appui contre une portion en vis-à-vis de la face radiale annulaire d'extrémité arrière 20 du stator 12 et contre la surface radiale annulaire de portée 36 usinée dans la portion arrière 16 du carter 14.

Chaque tampon 34 en forme de bloc rectangulaire se prolonge latéralement par une patte de positionnement 38 en queue d'aronde comportant deux arêtes axiales 40, 42.

La patte de positionnement 38 est reçue axialement dans un logement complémentaire 44 formé dans la portion en forme de jupe cylindrique de la portion arrière 16 du carter 14, comme on peut le voir sur la figure 3.

La patte de positionnement 38 est réalisée venue de netière en une seule pièce.

WO 02/29958

PCT/FR01/03095

7

Le stator 12 comporte, à l'avant, un joint annulaire plat 46 déformable élastiquement qui s'interpose axialement entre une portion de la face radiale annulaire d'extrémité avant 21 du stator 12 et une surface radiale annulaire de portée 48 formée en vis-à-vis dans la portion en forme de jupe cylindrique de la portion avant 18 du carter 14.

Le joint plat 46 remplace avantageusement un joint à section en forme de L de l'art antérieur.

Les tampons 34 et le joint annulaire 46 sont réalisés en matériau compressible axialement, par exemple en élastomère ou en caoutchouc.

Après serrage, et comme cela est illustré sur la figure 1, les tampons 34 et le joint annulaire 46 sont comprimés axialement entre les faces radiales annulaires d'extrémité 20, 22 du stator 12 et les surfaces de portée 36, 48 associées aux portions 16, 18 du carter 14, les surfaces annulaires d'extrémité 26 et 28 du carter 14 étant serrées en contact selon le plan de joint F.

Conformément aux enseignements de l'invention et comme on le voit sur la vue de détail de la figure 4, l'espace radial annulaire 32 contient de la résine 50, ou colle, thermoconductrice déformable élastiquement qui s'interpose radialement entre la surface cylindrique externe 24 du stator 12 et la surface cylindrique interne 30 de la portion avant 18 du carter 14.

Avantageusement, on remplit seulement la portion inférieure, ou portion avant, de l'espace radial annulaire 32 avec la résine 50. La résine est ainsi éloignée de l'agencement de redressement de la figure 14 et est donc ménagée.

La résine 50 doit pouvoir se déformer élastiquement dans le sens radial, de manière à réaliser un découplage mécanique radial entre le stator 12 et le carter 14.

Bien évidemment on peut également envisager de placer la résine 50 sur la portion arrière de l'espace radial annulaire 32.

WU 02/29958

PCT/FR01/03093

Ainsi, la résine 50 amortit les vibrations radiales émises par le stator 12 pendant son fonctionnement pour empêcher qu'elles ne se transmettent au carter 14 et émettent du bruit.

La résine 50 permet aussi d'améliorer la dissipation de l'énergie thermique émise par le stator 12 vers le carter 14. En effet, la résine thermoconductrice 50 conduit mieux la chaleur que l'air ou que les matériaux élastomères des tampons 34 et du joint 46. Elle permet donc à l'alternateur 10 de mieux évacuer les calories depuis le stator 12 vers le carter 14.

Cette résine permet de simplifier les tampons 34 et d'avoir un joint plat 46. Les tampons et le joint amortissent les vibrations axiales.

L'assemblage des différents composants de l'alternateur 10 s'effectue de la manière suivante.

Le joint annulaire plat 46 est mis en place dans la portion avant 18 du carter 14, la face ouverte de cette dernière étant de préférence orientée vers le haut, comme sur la figure 5.

On met ensuite en place le stator 12, dans la portion avant 18, avec sa face radiale annulaire d'extrémité avant 22 en appui axial contre le joint 46.

Avantageusement, on utilise un outil de centrage de type connu pour positionner le stator 12 coaxialement aux paliers du carter 14.

Par ailleurs, les quatre tampons 34 sont mis en place dans les logements correspondants 44 de la portion arrière 16 du carter 14.

A cet effet, il est possible de prévoir que les dimensions transversales des pattes de positionnement 38 soient légèrement supérieures à la largeur de chaque logement 44 afin d'assurer un maintien en position de la patte 38 dans le logement 44 par une légère compression du matériau constitutif de la patte 38.

On coule ensuite de la résine 50, ou colle, thermoconductrice dans l'espace radial annulaire 32 jusqu'à ce que la hauteur de la résine 50 atteigne par exemple les trois

WO 02/29958

PCT/FR01/0305

9

quart de la hauteur de la jupe cylindrique de la portion avant 18 du carter 14.

On note que le joint annulaire plat 46 forme hermétiquement l'extrémité axiale avant de l'espace radial annulaire 32, ce qui empêche la résine 50 de s'écouler en dehors de l'espace radial annulaire 32, par exemple vers l'avant du carter 14.

Puis on polymérise la résine 50 de manière qu'elle soit déformable élastiquement et qu'elle ne coule plus.

On note que, après sa polymérisation, la résine 50 assure le centrage du stator 12 et son immobilisation radiale.

On met ensuite en place la portion arrière 16 du carter 14 sur la portion avant 18 avec les faces d'appui 37 des tampons 34 en contact contre la face radiale annulaire d'extrémité arrière 20 du stator 12, de manière à obtenir le montage final représenté sur la figure 1.

Selon des variantes de réalisation (non représentées) de l'invention, la résine 50 peut être injectée dans l'espace radial annulaire 32 selon plusieurs techniques connues.

On peut par exemple prévoir un trou d'injection dans la jupe cylindrique de l'une des portions 16, 18 du carter 14 en vue de réaliser l'injection de résine 50 après le montage de la portion arrière 16 sur la portion avant 18.

Bien entendu, cette invention peut également être mise en œuvre pour des alternateurs de véhicule automobile du type décrit précédemment mais comportent un stator bobiné avec des conducteurs de gros diamètre en forme de barres. Un tel bobinage de stator est décrit par exemple dans le document WO 92/06237. Ces conducteurs en forme de barres remplissent bien les encoches que comporte le corps du stator et se présentent généralement sous la forme d'épingles de section avantageusement ronde, carrée ou rectangulaire. Des conducteurs sous la forme de barres coudées peuvent par exemple remplacer avantageusement les épingles.

Grâce à l'invention, un tel stator bobiné avec de gros conducteurs en forme de barres pourra être refroidi aisément.



WO 02/29958

PCT/FR01/03094

10

L'agencement du stator dans le carter 14 selon l'invention est avantageusement applicable aux alternateurs de véhicule automobile ou aux machines électriques de type "alternateur-démarrateur" connus en soi qui sont aptes à fonctionner alternativement comme moteur de démarreur ou comme alternateur. Pour plus de précision, on se reportera à la demande FR-0003131 déposée le 10 mars 2000.

Grâce à l'invention on peut augmenter la puissance de l'alternateur car la résine thermoséductrice évacue bien la chaleur.

On a représenté à la figure 7 l'alternateur 10 compact à ventilateurs internes 102, 104.

Cet alternateur, ici du type multiphasé, est constitué principalement, comme à la figure 1, d'un carter 14 en deux portions 16, 18 ajourées pour circulation de l'air. Le carter 14 porte intérieurement, comme à la figure 1, deux organes principaux qui sont le stator 12 et le rotor 13 comme décrit par exemple dans le document US A 527 603 (EP B 0 515 259) auquel on se reportera pour plus de précisions.

Le stator 12 entoure le rotor 13 qui est solidaire d'un arbre 15 sur l'extrémité arrière duquel deux bagues collectrices 17 sont fixées, tandis qu'une poulie (non référencée) est solidaire de l'extrémité avant de l'arbre 15. Cette poulie est destinée à recevoir une courroie faisant partie d'un dispositif de transmission de mouvement entraîné par le moteur à combustion interne du véhicule automobile. L'axe X-X constitue l'axe de l'arbre 15.

Le stator 12 est composé d'un corps 19 qui est ici constitué principalement par un empilement axial de tôles transversales en fer doux. De manière précisée et connue en soi, les tôles du stator 12 comportent chacune des encoches pour formation de rainures ici axiales. Ces rainures, dont l'une est partiellement visible en 25 dans les figures 8 et 9, débouchent à la périphérie interne du corps 19 de forme cylindrique.

Les rainures s'étendent radialement vers l'extérieur et reçoivent des brins axiaux électriquement conducteurs d'un

WO 02/29952

PCT/FR01/03093

11

bobinage électrique d'induit 23. Les rainures sont semi-fermées vers l'intérieur comme visible par exemple dans le document FR A 2 603 429.

Le bobinage électrique 23, visible en partie à grande échelle dans les figures 8 et 9, est, pour chaque phase de l'alternateur, constitué par exemple par l'enroulement en spires d'un fil électriquement conducteur, ici un fil de cuivre, qui est revêtu d'au moins une couche en matériau isolant électrique 136 par exemple un polyester en deux couches l'une du type polyimide, l'autre du type polyamide imide.

Une feuille 74 isolante électrique est interposée dans chaque rainure 25 entre le bobinage électrique 23 et le corps 19 du stator 13.

Cette feuille 74, immobilisée de manière décrite ci-après pour réduire les bruits et le niveau sonore de l'alternateur 10, permet de diminuer ou de supprimer les risques de court-circuit entre le bobinage 23 et le corps 19.

Du fait de l'enroulement du fil électriquement conducteur, le bobinage 23 comporte donc dans chaque rainure 25 un faisceau d'éléments électriquement conducteurs 134, qui traversent axialement les rainures 25 et sont prolongés à l'extérieur du corps 19 du stator 12 par des brins de jonction qui forment des chignons 39 s'étendant en saillie de part et d'autre de ce corps 19 conformément à la figure 7.

En variante, il est fait appel à des épingle de section circulaire ou rectangulaire montées dans les rainures axiales 25 du stator 12 comme décrit dans le document WO-92/06527. En variante quatre éléments électriquement conducteur sont montés radialement à superposition par rainure.

Le rotor 13 inducteur est ici un rotor à griffes du type Lundel, qui est constitué par un bobinage électrique 62 cylindrique qui est monté entre deux plateaux 64 et 66 métalliques comportant chacun des griffes 68 et 70 respectivement, qui s'étendent axialement en direction de l'autre plateau 66 et 64. Chaque ensemble plateau-griffes constitue une roue polaire ici en acier magnétique. Un noyau 67,

WO 02/29958

PCT/TR01/03095

12

ici également en acier magnétique, est intercalé axialement entre les plateaux 66, 64 pour porter le bobinage 62. Le noyau 67 est de forme annulaire d'orientation axiale en étant ici en forme d'une rondelle épaisse. Ce noyau 67 est distinct des roues polaires pour faciliter l'enroulement de l'élément électriquement conducteur sur le noyau 67 sans que les griffes 68, 70 gênent. Chaque roue polaire est fixée sur l'arbre 15 à la faveur de parties molétées de l'arbre, dont une sert à la fixation du noyau 67. Les griffes 68 et 70 sont décalées angulairement l'une par rapport à l'autre de façon qu'une griffe 68 du plateau 64 s'intercale entre deux griffes 70 adjacentes du plateau 66, et inversement. Les griffes présentent des chanfreins pour réduire les bruits magnétiques. Pour plus de précisions, on se reportera au document EP-B-0.515.259. Ces chanfreins n'ont pas été référencés par simplicité à la figure 7.

L'alternateur est ici, comme celui du document EP-B-0 515 259, à ventilation interne, chaque plateau 64, 66 portant un ventilateur respectivement 102, 104 adjacent à la portion 16, 18 concernée du carter. Chaque portion 18, 16 de carter 12 est ajourée pour circulation de l'air et porte centralement un palier sous la forme d'un roulement à billes respectivement 105, 106 pour support respectivement de l'extrémité avant et arrière de l'arbre 15. Ainsi l'une de ces portions 16, 18 est appelée palier avant (celle adjacente à la poulie) et l'autre palier arrière. On notera que cette poulie est fixée par un écrou sur l'extrémité avant filetée de l'arbre 15. Dans la partie supérieure de la figure 7 une entretoise de section en forme d'équerre est intercalée entre la bague interne du roulement 105 et la poulie. Dans la partie inférieure de cette figure 7 l'entretoise est intégrée à la poulie ce qui permet de réduire encore l'encombrement axial.

Les paliers 16, 18 ont une forme creuse et comportent chacun un fond en forme de flasque d'orientation transversale par rapport à l'axe X-X de l'alternateur et à leur périphérie externe un rabord annulaire d'orientation axiale comportant

WO 02/29958

PCT/FR01/03095

13

chacun la face radiale annulaire d'extrémité usinée concernée 26, 28 délimitant le plan de joint référencé en F à la figure 1.

Chaque rebord d'orientation axiale se raccorde à son autre extrémité axiale au flasque d'orientation transversal portant centralement le roulement à billes 105, 106 concerné. De manière connue chaque flasque et chaque rebord comporte des ouvertures pour la circulation de l'air. A la figure 7 on voit certaines des ouvertures réalisées dans les flasques des paliers 16, 18 et on a représenté en pointillés deux ouvertures des rebords périphériques des paliers 16, 18.

Les ouvertures des rebords sont implantées en regard des chignons 39.

Les ventilateurs 102, 104 sont implantés radialement en dessous des chignons 39 en étant fixés, par exemple par soudure par points, respectivement au plateau 64 et au plateau 66. Ces ventilateurs 102, 104, solidaires du rotor 13, comportent des pales réparties avantageusement de manière irrégulière pour réduction des bruits et sont ici du type centrifuge. L'air est ainsi aspiré et traverse les ouvertures des flasques pour être refoulé à travers les ouvertures, ici de forme oblongue, des rebords périphériques.

Les ventilateurs peuvent comporter deux séries de pales comme décrit dans le document FR00 08549 déposé le 30 juin 2000.

Plus précisément la deuxième série de pales est plus courte que la première série de pales et au moins une deuxième pale est intercalée entre deux pales consécutives de la première série de pales.

Pour plus de précisions on se reportera à ce document. Toutes les variantes de ce document étant envisageables. Ainsi un couvercle peut recouvrir la première série de pales.

Les chignons 39 sont donc bien refroidis ainsi que l'agencement de redressement 1, le régulateur de tension que comporte l'alternateur 10 et les roulements à billes 105, 106.

Le palier arrière 18 porte un agencement de redressement 1 du courant alternatif produit par le bobinage 23 du stator 12, ici triphasé, et un porte-balais coopérant avec les bagues

WU 02/29958

PCT/TR01A3093

14

collectrices 17. Grâce à l'agencement 1 le courant alternatif produit par le bobinage 23 est transformé en courant continu pour recharger la batterie du véhicule et alimenter les consommateurs, tels que le dispositif d'éclairage, le dispositif de climatisation...etc.

De manière connue les bagues collectrices 17 sont reliées aux extrémités du bobinage 62 du rotor 13 par des liaisons filaires passant derrière le ventilateur 104, comme visible dans cette figure 7.

10 Il est en outre prévu un capot de protection 27 ajouré de manière décrite ci-après pour circulation de l'air

Ce capot 27, ici en matière plastique, coiffe le porte-balais, connecté de manière connue à un régulateur de tension 116, et l'agencement de redressement doté de diodes.

15 Les balais du porte-balais coopèrent par frottement contre les bagues 17. Le dispositif de régulation permet de limiter la tension fournie par le stator pour notamment protéger la batterie

20 Les paliers 16, 18 comportent des pattes pour leur fixation sur une partie fixe du véhicule et sont reliés entre eux à fixation ici à l'aide de vis dont l'une est visible en 29 à la figure 7. L'alternateur du véhicule est donc relié électriquement à la masse via ses paliers 16, 18.

En variante les flasques des paliers sont inclinés  
25 axialement.

En variante le ventilateur 102 est supprimé sachant que le ventilateur arrière est plus puissant.

D'une manière générale l'alternateur comporte au moins un ventilateur interne solidaire 13 du rotor et implanté à  
30 l'intérieur du carter 14 en dessous d'un chignon 39 en sorte que le bobinage 23 est bien refroidi et que l'alternateur est de forte puissance tout en étant compact notamment axialement et peut bruyant.

En variante un unique ventilateur est implanté à  
35 l'extérieur au niveau de la poulie.

WO 02/29958

PCT/FR01/03093

15

Grâce à la résine 50 selon l'invention on peut évacuer plus de chaleur par les paliers métalliques 16, 18, ici à base d'aluminium, ce qui autorise une augmentation de la puissance de l'alternateur notamment par augmentation du volume du bobinage 62 de manière décrite ci-après. Cette augmentation de puissance nécessite de conformer de manière décrite ci-après l'agencement de redressement 1, ainsi que les bobinages 23 et 62.

Ainsi suivant une caractéristique il est proposé, pour les bobinages 23 et 62 du stator 12 et du rotor 13 respectivement, d'utiliser un fil électriquement conducteur, ici en cuivre, enroulé en spires. Le fil conducteur est de manière précitée revêtu par avance d'une couche 136 en matériau isolant électrique, qui est enrobé d'une couche 72 de liaison ou de fixation comportant ou moins un matériau de liaison 73, qui permet de lier entre eux les éléments électriquement conducteurs 134 enrobés adjacents du faisceau du bobinage 23.

La figure 8 représente une section transversale partielle d'un bobinage électrique 23 d'un stator 13 réalisé selon cette caractéristique. Dans cette figure on voit une pluralité d'éléments électriquement conducteurs 134 résultant de l'enroulement du fil conducteur du bobinage 23.

Suivant une autre caractéristique, la feuille électriquement isolante 74 comporte un élément de structure 174 isolant électrique, tel que du papier ou du tissu isolant, dont au moins une des faces est au moins partiellement enduite d'un matériau de liaison 76. Par exemple seule la face tournée vers les spires du bobinage 23 est au moins partiellement enduite d'un matériau de liaison 76. Avantageusement les deux faces de l'élément de structure sont enduites d'un matériau de liaison 76 chimiquement compatible avec le premier matériau de liaison.

Le matériau de liaison 73 de la couche 72 de liaison qui enrobe la couche 136 des éléments conducteurs 134 est dans une forme de réalisation identique au matériau de liaison 76 qui enduit la feuille isolante 74.

En variante les matériaux de liaison 73 et 76 sont compatibles chimiquement et thermiquement pour optimisation de

WO 02/29958

PCT/TR01/03095

16

leur fonction spécifique. Le matériau 76 est ainsi choisi pour une bonne fonction de liaison avec le corps 19 et l'élément de liaison 73 est choisi pour un bon remplissage amélioré par la présence de l'élément de liaison 76.

5 L'élément de structure 174 peut aussi être imprégné par le matériau de liaison 76. Ainsi, lorsque l'élément de structure 174 est du tissu ou un élément non-tissé analogue, le matériau de liaison 76 recouvre ses faces et pénètre, au moins partiellement, entre les fibres constituant l'élément de structure 174.

10 Les matériaux de liaison peuvent par exemple comporter un polymère.

Le polymère peut être du type thermodurcissable qui conserve ses caractéristiques mécaniques après sa polymérisation au moins jusqu'à la température maximale de fonctionnement de l'alternateur 10 ou du type thermoplastique dont la température de fusion est supérieure à la température maximale de fonctionnement de l'alternateur 10.

20 Étant donné que le matériau de liaison 73 enrobe les éléments conducteurs 134 revêtus de la couche 136 en matériau isolant électrique, l'étape d'imprégnation des bobinages électriques 23 et 62 du procédé de fabrication du stator 12 et du rotor 13 de l'alternateur 10 selon l'état de la technique est supprimée, ce qui permet de diminuer le temps de fabrication de l'alternateur de plusieurs minutes, voire de plusieurs dizaines de minutes.

L'utilisation de vernis provoque des émissions de vapeur polluantes, notamment lors de son chauffage. La mise en œuvre de matériaux de liaison 73, 76 différents sur les éléments conducteurs 134 revêtus, permet la suppression de l'utilisation de vernis et la diminution voire la suppression des rejets atmosphériques polluants.

30 Dans la suite de la description, on considérera que le matériau de liaison 73 de la couche 72 et le matériau de liaison 76 sont identiques.

WO 02/79958

PCT/FR01A3095

17

Le procédé de fabrication de l'alternateur 10 propose ainsi que l'étape d'enroulement du fil électrique conducteur revêtu et enrobé soit suivie d'une étape de changement d'état du matériau de liaison qui provoque son ramollissement ou sa fusion pour qu'il remplisse au moins partiellement les interstices 140 existants entre les tronçons adjacents des éléments conducteur 134, puis qui provoque à nouveau sa solidification et lie entre eux les tronçons adjacents des éléments conducteurs 134.

L'étape de changement d'état correspond à une modification de la structure du matériau de liaison, c'est-à-dire un mouvement de certains des atomes le constituant les uns par rapport aux autres.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, l'étape de changement d'état du matériau comporte une étape de chauffage de la couche 72 de liaison à une température de durcissement qui est supérieure ou égale à la température de fusion du matériau de liaison, de façon à le faire fondre ou ramollir pour qu'il coule ou flue de façon à remplir de préférence quasi entièrement les interstices 140 existants entre les tronçons adjacents des éléments conducteurs 134.

L'étape de chauffage est suivie d'une étape de refroidissement au cours de laquelle le matériau de liaison se durcit ou se solidifie à nouveau.

La température de durcissement ou de solidification du matériau de liaison est la température à partir de laquelle la structure du matériau est modifiée de façon que le matériau permette la liaison des éléments avec lequel il est au moins partiellement en contact.

Ainsi, lorsque le polymère est de type thermodurcissable, on appellera dans la suite de la description ainsi que dans les revendications température de durcissement sa température de réticulation.

Ainsi, lorsque le polymère est de type thermoplastique, on appellera dans la suite de la description température de durcissement sa température de fusion.



WO 02/29958

PCT/TR01/AJ093

18

Lorsque le matériau de liaison est un polymère, les étapes de chauffage et de refroidissement permettent sa polymérisation et sa solidification qui assure la liaison rigide des tronçons adjacents des éléments conducteurs 134 revêtus entre ainsi qu'avec la feuille isolante 74, éventuellement thermosconductrice comme la résine 50 pour mieux évacuer encore la chaleur.

Lorsque la feuille isolante 74 est enduite d'un matériau de liaison 76 tel qu'un polymère, les étapes de chauffage à une température supérieure ou égale à la température de durcissement du matériau de liaison 76 et de refroidissement permettant de la lier au corps 19 du stator 13 et de renforcer sa liaison avec les tronçons adjacents des éléments conducteurs 134 revêtus.

Le matériau de liaison étant réparti de façon sensiblement régulière sur la couche 136 de matériau isolant électrique et sur et/ou dans l'élément de structure 174, sa fusion ou son ramollissement durant l'augmentation de température permet un remplissage de préférence homogène des interstices 140 existant entre les tronçons adjacents des éléments 134 revêtus, et entre les tronçons adjacents des éléments 134 revêtus et la feuille isolante 74. Ainsi, après avoir chauffé le matériau de liaison à une température supérieure ou égale à la température de durcissement du matériau de liaison 76, lors de son refroidissement et de sa solidification, les tronçons adjacents des éléments 134 et la feuille isolante 74 sont fortement liés entre eux et forment un ensemble rigide. Ainsi la feuille 74 peut avoir une faible épaisseur.

Bien entendu la feuille isolante 74 et la couche de matériau isolant électrique sont choisies pour résister à l'étape de chauffage.

Le matériau de liaison recouvre alors de préférence intégralement le bobinage 23 en assurant ainsi sa protection contre les pollutions extérieures telles que des poussières. Il assure aussi le maintien mécanique et la rigidification des éléments 134.

WO 02/79958

PCT/FR01/03095

19

Le matériau de liaison permet encore une conduction thermique améliorée ce qui est favorable en combinaison avec la résine thermoconductrice 50 selon l'invention.

La face de la feuille isolante 74 qui est en contact avec la paroi de l'encoche axiale 25 peut être recouverte du matériau de liaison 76. Ainsi après le chauffage du matériau de liaison 76 à une température supérieure ou égale à sa température de durcissement, le refroidissement et la solidification du matériau de liaison 76, permet au corps 22 du stator 12 et à la feuille isolante 74 d'être fortement liés entre eux et de former un ensemble rigide.

L'invention propose aussi, concomitamment à l'étape de refroidissement, de mettre en forme de façon déterminée les bobinages électriques 23 et/ou 62 au moyen d'un outil de conformage 78 qui exerce un effort sur au moins une zone d'un bobinage 32, 62 de façon à la déformer. Ainsi, lorsque l'étape de refroidissement est terminée, les bobinages électriques 23 et/ou 62 ont une forme déterminée qui est irréversible aux températures de fonctionnement de l'alternateur 10.

L'application de l'effort sur au moins une zone d'un bobinage 23, 62 peut avantageusement débuter avant ou pendant l'étape de chauffage et durer jusqu'au durcissement ou à la solidification du matériau de liaison 76.

Ainsi, à l'issue de l'étape d'enroulement le stator 12 est placé dans un outil de conformage 78 représenté à la figure 10.

L'outil de conformage 78, qui est avantageusement en matériau isolant thermique et électrique, comporte une symétrie par rapport un plan médian transversal P. Dans la suite de la description on ne décrira que la partie gauche de l'outil de conformage 78 par rapport au plan médian P en référence à la figure 10.

L'outil de conformage 78 comporte une première matrice 80 périphérique extérieure fixe dans lequel le corps 19 du stator 12 est centré. Une seconde matrice 82 intérieure est mobile selon une direction radiale. La première matrice 80 est en deux

WO 02/29958

PCT/FR01/03093

20

parties pour venir en contact avec les extrémités du corps 19 et immobiliser axialement celui-ci.

La seconde matrice 82 permet d'exercer un effort sur la face annulaire axiale 84 du chignon 39. Elle comprime alors les tronçons des éléments conducteurs électriques 134 revêtus et enrobés formant chignon 39 contre les faces intérieures 86 de la première matrice 80, conformément à la figure 11. Cette deuxième matrice 82 est également en deux parties mobiles radialement en sens inverse l'une par rapport à l'autre.

10 Ensuite, le matériau de liaison est chauffé à une température supérieure ou égale à sa température de durcissement, de façon à provoquer sa fusion ou son ramollissement, et son durcissement ou sa polymérisation, notamment lorsque le matériau est un polymère. La mise sous contrainte des chignons 15 39 associés au remplissage des interstices 140, notamment par le matériau de liaison 73 de la couche de liaison 72, permettent un resserrement des tronçons des éléments 134, conformément à la figure 9, et une modification des dimensions extérieures des chignons 39 du stator 12.

20 La forme du chignon 39 correspond alors sa forme optimale qui permet de minimiser l'encombrement du stator 12 dans l'alternateur 10 et donc de réduire la taille de celui-ci.

Lors des étapes de chauffage et/ou de refroidissement, la forme optimale du stator 12 est figée de façon irréversible aux 25 températures de fonctionnement de l'alternateur 10.

Ainsi les dimensions exactes du stator 13 sont déterminées précisément et elles sont reproductibles lors d'un processus de fabrication en grande série.

La seconde matrice 82 cesse alors d'exercer l'effort sur 30 le chignon 39 puis l'outil de conformage 78 est ouvert de façon à en extraire le stator 12.

La maîtrise des dimensions du stator 12 permet de supprimer les risques de frottement des tronçons des éléments conducteurs électriques 134 revêtus sur le carter 14 de 35 l'alternateur 10, et donc de supprimer l'usure de la couche 136 et les risques de court-circuit.

WO 02/29958

PCT/FR01/03093

21

On appréciera que les chignons 39 puissent venir au plus près des paliers ajourés respectivement avant et arrière du carter 12 grâce aux secondes matrices 82 des figures 10 et 11. Cela permet de réduire la taille du carter 14, et donc de gagner de la matière, ainsi que de réduire l'encombrement. Bien entendu, toutes les combinaisons sont possibles, l'un au moins des bobinages du stator 12 et du rotor 13 étant enrobé d'une couche de liaison 72. Le rotor 13 peut être en variante un rotor à pôles saillants et comporter plus d'un bobinage.

De façon similaire (figures 12 et 13), les dimensions extérieures du bobinage 62 du rotor 16 sont déterminées par un outil de conformage 93. Cet outil de conformage 93 comporte donc également une première matrice 95 en deux parties et une seconde matrice 98, cette fois-ci radialement extérieure, en deux parties mobiles radialement l'une par rapport à l'autre, cette fois-ci en direction de l'axe de l'arbre 15.

La première matrice 95 permet d'immobiliser le noyau 67, ces parties étant disposées de part et d'autre du noyau 67 au contact des extrémités axiales de celui-ci. La première matrice 95 consiste en deux flasques transversaux disposés de part et d'autre du noyau 67. Ces flasques sont dotés d'une surépaisseur sur leur périphérie radiale afin de centrer le noyau 67 et de définir un jeu entre les plateaux et le bobinage.

L'outil de conformage peut aussi donner avantageusement une forme particulière au bobinage 62 afin que celui-ci soit adjacent aux griffes 68, 70 et aux plateaux 64, 66. La deuxième matrice 98 présente donc deux parties ayant chacune intérieurement une forme creuse, ici en forme de V, pour accroître la taille du bobinage 62 et donc la puissance de la machine. Cela est rendu possible du fait de la présence de la résine 50 selon l'invention, qui permet d'évacuer la chaleur et donc de ménager les tampons 34 et le joint 46.

La figure 12 représente le bobinage 62 du rotor 16. Sa face 90 périphérique annulaire extérieure est de forme convexe, ici avec un profil en forme de V, en variante en forme de tonneau en sorte que le volume du bobinage 23 est augmenté. De

WO 02/29958

PCT/FR01/03093

22

plus, le bobinage 62 comporte des empreintes 92, qui sont réalisées par l'outil de conformage, pendant l'étape de chauffage et/ou l'étape de refroidissement, qui est mobile radialement, de façon à optimiser l'encombrement du bobinage 62.

5 En effet, les empreintes 92 permettent le passage des griffes 68 et 70 des plateaux 64 et 66. Ainsi le volume du bobinage 62 peut être augmenté sans que l'encombrement total du rotor 13 soit modifié. Le rendement de l'alternateur 10 est alors augmenté.

Le procédé précité permet aussi de supprimer le fil de bobine, qui porte classiquement un rotor classique pour support du bobinage 62, ainsi que d'augmenter la taille du bobinage. En effet, lors de l'étape d'enroulement, l'élément conducteur électrique 134 revêtu et enrobé peut être guidé transversalement par les deux flasques transversaux 94 et 96 qui déterminent la largeur du bobinage 62, conformément à la figure 13. Les deux flasques transversaux 94 et 96 maintiennent l'élément conducteur électrique 134 revêtu et enrobé jusqu'à la fin de l'étape de refroidissement après que l'élément de liaison 76 ait été chauffé à une température supérieure ou égale à sa température de durcissement. La deuxième matrice 98 permet d'exercer un effort radial sur au moins une zone annulaire axiale du bobinage 62 de façon à le déformer pour déterminer sa forme extérieure, notamment son diamètre. Les flasques transversaux 94, 96 ainsi que la matrice 98 sont ensuite escamotées axialement.

25 De façon similaire il est possible de déformer au moins l'une des zones de l'un ou moins des chignons 39. De façon à déterminer sa forme extérieure.

Une zone annulaire radiale du bobinage 23 peut être déformée de façon à réaliser un creux de forme complémentaire à un élément axial (non représenté) qui s'étend sur une face intérieure d'une paroi transversale du carter 14 en direction du stator 12. Un tel creux permet alors de diminuer globalement les dimensions axiales de l'alternateur 10 est ainsi de réduire son encombrement.

WO 02/29958

PCT/FR01/03093

23

Le bobinage 62 est ici réalisé directement sur le noyau 67. Les étapes de chauffage et de refroidissement permettent au matériau de liaison de lier le bobinage 62 au noyau 67.

Le bobinage 62 peut aussi être réalisé sur une pièce intermédiaire de laquelle il est séparé après le durcissement de son matériau de liaison. Il est ensuite assemblé par un montage serré sur le noyau 67.

La suppression du corps de bobine permet d'une part de diminuer le nombre de pièces du rotor 13, ce qui diminue son coût de fabrication, mais aussi d'augmenter les échanges thermiques entre le bobinage 62 et l'extérieur, augmentant ainsi le rendement de l'alternateur 10.

L'augmentation des échanges thermiques permet aussi de réduire le besoin de refroidissement de l'alternateur 10, et par conséquent permet de diminuer la dimension des ailettes de refroidissement des ventilateurs avant 102 et arrière 104 représentés à la figure 1, voire de supprimer au moins l'un des ventilateurs avant 102, arrière 104 notamment le ventilateur avant 102.

La suppression du corps de bobine permet aussi, soit de diminuer le volume du rotor 13 tout en conservant la même puissance de l'alternateur 10, soit d'augmenter la puissance de l'alternateur 10 en augmentant les dimensions du bobinage 62 tout en conservant le volume du rotor 13. Cette augmentation de puissance est possible grâce à la résine 50 thermoconductrice selon l'invention.

Le chignon arrière 39 peut être plus long que le chignon 39 avant.

Pour diminuer ou supprimer les risques de court-circuit entre le bobinage 62 et le noyau 67 et/ou améliorer leur liaison, il est avantageux d'interposer entre ces deux éléments une feuille en matériau isolant électrique 100 similaire à la feuille 74 isolante du stator 13. La feuille en matériau isolant électrique 100 est moins épaisse que le corps de bobine de l'art antérieur et est avantageusement enduite ou imprégnée au moins partiellement d'un matériau de liaison qui peut être identique

WO 02/29958

PCT/FR01/01095

24

ou matériau de liaison 76. De préférence les deux faces de la feuille 190 sont revêtues d'un matériau de liaison en sorte que le matériau de liaison permet aussi de lier le bobinage 62 et le noyau 67. Le matériau de liaison de la feuille 100 est donc de préférence du type thermoplastique, dont la température de fusion est supérieure à la température maximale de fonctionnement de la machine ou avantageusement du type thermodurcissable ce qui permet d'augmenter la fiabilité de la machine. De manière précitée le matériau de liaison est un polymère.

Avantageusement les feuilles 74, 100 sont thermiquement conductrices pour favoriser l'évacuation de la chaleur respectivement vers le corps 19 et vers le noyau 67. Ces feuilles ont une faible épaisseur.

Le procédé permet en variante de diminuer le volume occupé par les bobinages 23 et 62 ce qui diminue leur volume. Par conséquent, cela diminue l'émission de bruit aérodynamique lors du fonctionnement de l'alternateur 10.

La raideur du matériau de liaison 73, 76 utilisé est avantageusement plus faible que celle du vernis utilisé selon l'état de la technique. Ceci permet de diminuer la raideur de l'ensemble constitué par l'un au moins des bobinages 23, 62 et les éléments auxquels il est lié par le matériau de liaison 73, 76, ce qui diminue notamment le bruit magnétique émis par l'alternateur 10 tout en résistant aux contraintes mécaniques, notamment vibratoires.

De plus, le matériau de liaison 73, 76 utilisé est de préférence insensible aux variations de températures dans la plage de température de fonctionnement de l'alternateur 10. Ainsi, le niveau de bruit magnétique émis par l'alternateur 10 est sensiblement constant au cours du fonctionnement de l'alternateur 10.

Le procédé permet aussi de diminuer les dispersions des dimensions des enroulements 23 et 62 du stator 12 et du rotor 13. Ainsi il est possible de diminuer les jeux de fonctionnement entre le bobinage 62 et les plateaux 64, 70 et les griffes 68,

WO 02/79958

PCT/FR01/03095

23

70 respectivement, ainsi que les jeux entre le stator 13 et les ventilateurs 102, 104 respectivement. Grâce à ces dispositions on maîtrise les jeux qui sont faibles.

Le procédé permet encore de diminuer les jeux de fonctionnement existant radialement et axialement respectivement entre les chignons 39 du stator 13 et le carter 14.

Grâce au procédé précité on peut diminuer l'encombrement de l'alternateur tout en ayant une plus grande puissance et une bonne évacuation de la chaleur grâce à la résine selon l'invention

Le durcissement du matériau de liaison est obtenu par l'étape de chauffage qui peut consister à chauffer le matériau de liaison par étuvage de façon à porter sa température à une température supérieure ou égale à sa température de durcissement.

Selon une variante, l'étape de chauffage consiste à échauffer l'élément conducteur électrique 134 revêtu et enrobé par effet Joule de façon à porter la température du matériau de liaison à une température supérieure ou égale à sa température de durcissement. La température doit être suffisamment élevée et le chauffage doit durer suffisamment longtemps pour que le matériau de liaison 76 qui enduit la feuille isolante 74,100 atteigne lui aussi sa température de durcissement. Cela est réalisé par exemple en faisant circuler du courant d'une intensité suffisante dans le conducteur électrique du bobinage 23 et/ou 62 pour provoquer un échauffement. Bien entendu la température de l'élément conducteur doit dans tous les cas rester inférieure à une température maximale pour ne pas endommager la couche du matériau isolant électrique 136.

Cette augmentation de puissance de la machine nécessite de conformer l'agencement de redressement 1.

Ainsi à la figure 14 on voit partiellement le palier arrière 16 avec son rebord périphérique doté d'ouvertures 5 et son flasque 3 également doté d'ouvertures dont l'une est référencée en 7 à la figure 7.



WO 02/29958

PCT/TR01/00993

26

L'agencement 1 comprend une pluralité de diodes positives 8 supportées par un dissipateur de chaleur métallique 9 en forme de plaque et une pluralité de diodes négatives 10 portées par le flasque 3 du palier arrière 16. Ici trois diodes positives 8 et trois diodes négatives 10 sont prévues.

Les diodes 8, 10 présentent chacune un corps cylindrique et des queues comme mieux visible à la figure 7. Ces diodes sont montées tête bêche pour réduction de l'encombrement axial.

Les diodes négatives 10 sont emmanchées à force par leur corps, moleté à cet effet, dans des trous du flasque 3 du palier 16 et ce dans une zone qui entoure les ouvertures 7.

Les queues 111 des diodes négatives 10 traversent des trous 111' pratiqués dans la plaque 9.

Les diodes positives 8 sont emmanchées à force par leur corps dans des trous 8' pratiqués dans la plaque 9. Les queues des diodes positives traversent les ouvertures 7 du flasque 3 du palier 16 comme visible à la figure 7. La plaque 9 est en matière moulable en étant ici à base d'aluminium. La plaque est globalement en forme de secteur annulaire.

La plaque 9 est séparée du flasque 3 du palier 16 par une plaque 113 en matériau électriquement isolant, ici en matière plastique, surmoulée sur un ensemble de conducteurs électriques plats. La plaque 113 est globalement en forme de secteur annulaire.

La plaque 9 est trouée et comprend un grand nombre de nervures 118, 119 en forme d'ailettes.

Une ouverture de passage 120 d'air de refroidissement est prévue avantageusement entre chaque paire d'ailettes 118, 119 adjacentes.

Certaines des ailettes 118 s'étendent jusqu'à la périphérie externe de la plaque 9.

Deux diodes positives 8 sont implantées près de la périphérie externe de la plaque 9.

Les diodes 8 disposées près de la périphérie externe de la plaque 9 sont implantées sensiblement sur le même cercle que

WO 02/29958

PCT/FR01/0305

27

les trous 111' des diodes 10 et que les trous de passage 115' des vis de fixation de la plaque 9 ou flasque 3.

La troisième diode 8 est implantée au voisinage d'une surépaisseur du montage d'une partie filetée 117 servant de borne pour le raccordement à la borne positive de la batterie du véhicule.

Il est également prévu un régulateur de tension 116 et le porte-balais référencé en 200 à la figure 14.

Le régulateur 116 est du type de celui décrit dans le document FR-A-2 780 377 et comporte donc un sous-ensemble comportant un substrat sur lequel est monté au moins un composant électronique élémentaire tel qu'une puce autre qu'un circuit intégré. Le sous-ensemble comporte dans une forme de réalisation plusieurs composants électroniques élémentaires et plusieurs circuits intégrés.

Le sous-ensemble comporte des moyens de montage des balais et est donc intégré dans une forme de réalisation au porte-balais 200.

Pour plus de précisions, on se reportera à ce document, le composant électronique élémentaire étant relié à des traces métalliques, en étant monté à la faveur d'un orifice du substrat.

Les ailettes 118, 119 font saillie perpendiculairement à la face supérieure de la plaque 9, thermiquement conductrice.

La diode positive 8 médiane est implantée entre deux ailettes longues 118.

Comme le montre clairement les figures, la plaque est percée entre les ailettes dans l'espace disponible. Ces ouvertures 120 constituent avec les ailettes radiales 118, 119 convergentes vers l'intérieur, des canaux axiaux de refroidissement qui assurent un écoulement accéléré de l'air de refroidissement aspiré par le ventilateur interne et ensuite refoulé à travers les ouvertures latérales 5 du palier.

La figure 17 illustre la plaque intermédiaire isolante 13 qui comporte, de la manière correspondant à la plaque 9 de support des diodes positives 8, des trous de passage 122 des vis des diodes positives 8, des trous de passage 123 des vis

WO 02/29958

PCT/FR01/03094

28

de fixation 115 et des trous de passage 124 des queues de passage des diodes négatives 10, tous dans la zone annulaire extérieure près de sa périphérie, la partie annulaire 125 située plus à l'intérieur étant pourvue de larges ouvertures 126 d'écoulement de l'air de refroidissement et dont la disposition correspond aux ouvertures 120 de la plaque 8. Dans le cadre de l'invention il pourrait être envisagé de supprimer cette partie annulaire 125 de la plaque isolante, ce qui permet de réduire la taille de la plaque 13.

La figure 18 montre le capot de protection 27, qui se distingue par sa configuration optimisée, parfaitement adaptée au dissipateur du fait que sa partie située au-dessus de celui-ci est fortement ajourée en ne laissant subsister que des nervures radiales étroites 128 et une nervure coaxiale également étroite 129. Les ouvertures 130 importantes ainsi obtenues, qui s'étendent radialement comme les ailettes de refroidissement 119, 118 assurent un écoulement accéléré purement axial de l'air de refroidissement aspiré et ainsi un refroidissement optimal de l'agencement de redressement de l'alternateur. On notera que c'est uniquement la partie formant le plateau central d'orientation transversale du capot 27 qui est dotée des ouvertures, le rebord annulaire d'orientation axiale du capot, se raccordant à la périphérie externe du plateau central, étant dépourvu d'ouvertures. L'air passe donc axialement à travers les ouvertures 128 et 129, sachant que les ouvertures 120 sont en vis-à-vis des ouvertures 7 du palier arrière.

Dans tous les cas l'agencement de redressement comporte un dissipateur 9 en forme de plaque trouée à ailettes radiales, une plaque 13 à connecteurs et un troisième constituant le support des diodes négatives formé par le palier arrière ou une plaque solidaire du palier arrière. Il est donc fait appel à trois pièces principales.

Le connecteur 113 intercalé entre la dissipation 9 et le plateau 3 du palier arrière ou une plaque solidaire de celui-ci. Des canaux radiaux sont formés entre les ailettes. Les queues des diodes positives sont dirigées vers le support des diodes

WO 02/29958

PCT/FR01/03195

29

négligentes. Deux au moins des diodes positives s'étendent au-dessus des ouvertures 120.

Grâce aux ailettes radiales et des ouvertures établies entre elles, du dissipateur support des diodes positives, on obtient un écoulement accéléré et ainsi optimisé de l'air de refroidissement, auquel contribuent les ouvertures prévues en vis-à-vis dans la palier et dans la plaque isolante formant connecteur. Étant donné que les diodes positives sont disposées près de la périphérie extérieure de la plaque de support, le connecteur peut avoir une taille réduite. Il est à noter que toutes les ouvertures sont configurées de sorte qu'elles réduisent des pertes de charge en facilitant l'écoulement de l'air. Il est encore à souligner que les ouvertures dans le capot sont alignées avec les ailettes du dissipateur support des diodes positives.

Le fait que les ailettes 110,119 convergent vers l'intérieur permet d'accélérer l'écoulement du fluide de refroidissement ici de l'air en variante un autre fluide.

Le dispositif de deux des diodes positives à la périphérie externe du dissipateur 9 permet d'augmenter l'épaisseur du dissipateur 9 à cet endroit, en créant sur celui-ci par exemple une surépaisseur de section globalement trapézoïdale. Ainsi on évacue mieux la chaleur et la plaque 9 est rigidifiée. Avantageusement la plaque 9 est obtenue par moulage en étant à base d'aluminium.

On notera que le bobinage 23 comporte plusieurs enroulements agencés pour former ici les trois phases de l'alternateur. On voit à la figure 1 trois conducteurs électriques à raison de un par phase. Ces conducteurs sont reliés aux conducteurs plats de la plaque 113 à la faveur d'éléments en forme de pince-fils 114 qui comportent les éléments conducteurs plats.

Le flasque 3 présente des ouvertures pour le passage des conducteurs des phases comme visible à la figure 7. On notera que des douilles électriquement isolantes épaulées interviennent entre les vis 115 et les trous 115' pour éviter tout court-

WO 02/29958

PCT/FR01/00993

30

circuit. Certaines vis 115 présentent une partie filetée pour fixation du capot 27 par clipsage.

Ainsi, selon l'invention l'alternateur décrit ci-dessus présente un stator parfaitement centré grâce à la résine et un  
5 carter de taille axiale réduite ainsi qu'un agencement de redressement bien refroidi. L'alternateur est puissant dans un volume réduit tout en étant peu bruyant.

WO 02/29958

PCT/TR01/00193

3)

REVENDICATIONS

1. Machine électrique tournante (10) du type comportant un rotor (13), un stator (12) de forme générale annulaire cylindrique entourant le rotor (13) et qui est agencé dans un carter (14) comprenant une portion arrière (16) et une portion avant (18) reliées entre elles selon un plan de joint (P) perpendiculaire à l'axe (X-X) du rotor de la machine (10), dans lequel la face axiale externe (24) du stator (12) délimite, avec la face axiale interne (30) du carter (14), un espace radial annulaire (32), et dans lequel le stator (12) est monté serré axialement entre les surfaces radiales de portées opposées (36, 48) formées dans chacune des deux portions (16, 18) du carter (14), avec interposition d'au moins un élément déformable élastiquement (34, 46) comprimé axialement entre chacune des deux surfaces de portée (36, 48) et une portion de la face radiale annulaire d'extrémité en vis-à-vis (20, 22) du stator (12), caractérisée en ce qu'au moins une partie de l'espace radial annulaire (32) contient de la résine thermoconductrice (30) déformable élastiquement qui s'interpose radialement entre le carter (14) et le stator (12), en vue de réaliser un découplage mécanique radial entre le stator (12) et le carter (14), et en vue de dissiper l'énergie thermique depuis le stator (12) vers le carter (14).
2. Machine électrique tournante (10) selon la revendication précédente, caractérisée en ce que seule la portion avant (18) du carter (14) contient de la résine thermoconductrice (30).
3. Machine électrique tournante (10) selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'un joint annulaire plet (46) déformable élastiquement est interposé axialement entre la face radiale annulaire d'extrémité avant (22) du stator (12) et la surface de portée (48) formée dans la portion avant (18) du carter (14).
4. Machine électrique tournante (10) selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'une série de tampons (34)

WO 02/29958

PCT/TR01A3095

32

déformables élastiquement sont répartis angulairement et comprimés axialement entre la face radiale annulaire d'extrémité arrière (20) du stator (12) et une portion de la surface de portée (36) formée dans la portion arrière (16) du carter (14).

5 3. Machine électrique tournante (10) selon la revendication précédente, caractérisée en ce que chaque tampon (34) comporte une patte de positionnement (38) en queue d'aronde qui est reçue axialement dans un logement complémentaire (44) formé dans la portion arrière (16) du carter (14).

10 6. Alternateur (10), pour un véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il est réalisé conformément à l'une quelconque des revendications précédentes.

7. Alternateur (10) selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il est apte à fonctionner alternativement comme moteur 15 de démarrage ou comme alternateur.

8. Alternateur (10), caractérisé en ce que le rotor (13) comporte un bobinage (62) et deux plateaux (64,66) à griffes (68,70), en ce que le bobinage (62) est agencé entre les plateaux (64,66) et les griffes (68,70) et en ce que le bobinage 20 (62) est adjacent aux griffes (68,70) et aux plateaux (64,66) en sorte qu'un faible jeu existe entre les griffes (68,70) et les plateaux (64,66).

9. Alternateur selon la revendication 8, caractérisé en ce que la portion arrière (18) porte un agencement de redressement 25 (1) comportant des diodes négatives (10) portées par la portion arrière (18) et des diodes positives (8) portées par une plaque de support (9), en ce que la plaque de support (9) comporte un grand nombre de nervures (118,119) en forme d'ailettes et en ce qu'une ouverture de passage (120) d'air de refroidissement est 30 prévue entre chaque paire d'ailettes adjacentes.

10. Alternateur selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comporte un capot (27) qui comporte au niveau des ailettes (118,119) de la plaque (9) des ouvertures radiales correspondantes.



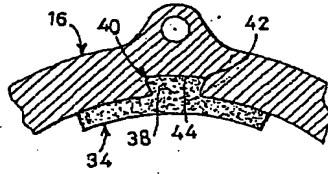
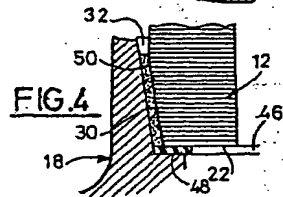
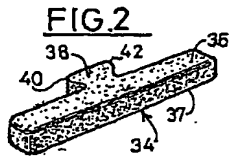
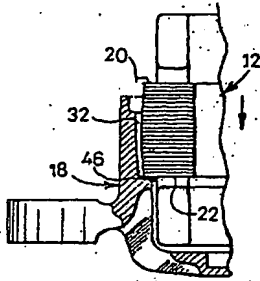
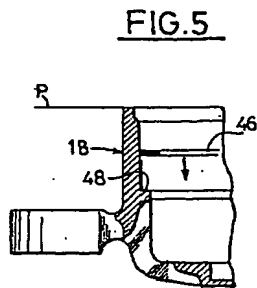
FIG.1. X



WO 02/29958

2/8

PCT/JP01/03095

FIG. 6FIG. 3



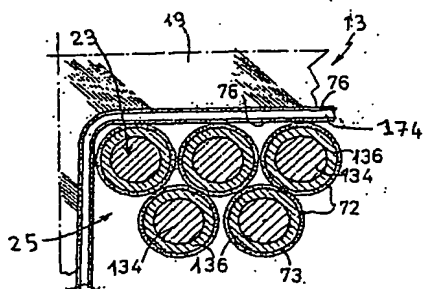


FIG. 8

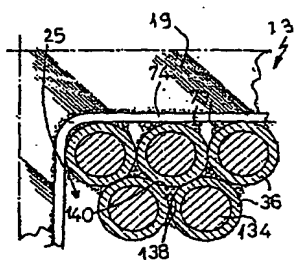


FIG.9

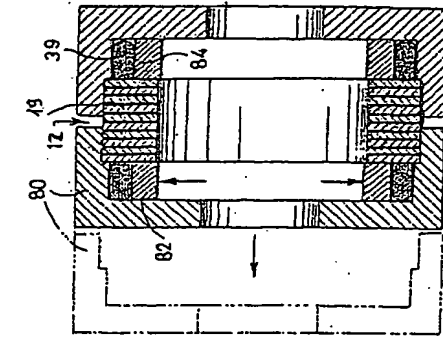


FIG.11

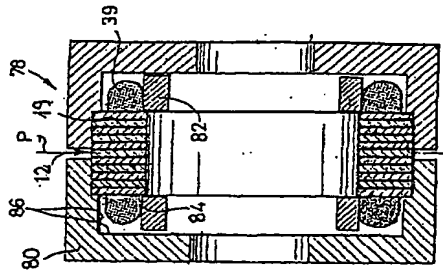
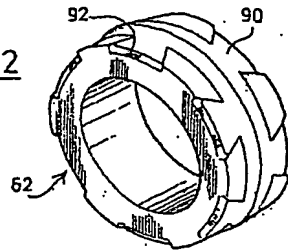
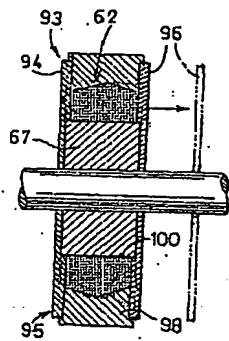


FIG.10

WO 02/29958

6/11

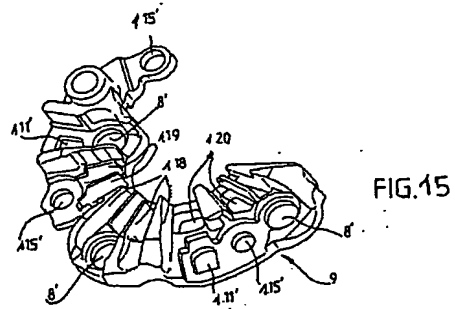
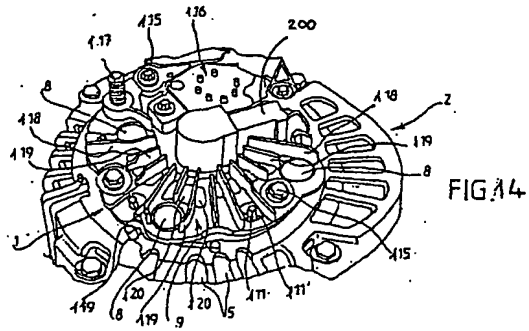
PCT/FR01/03195

FIG.12FIG.13

WO 02/29958

7/8

PCT/TR01/031093





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Page PC7/ASA/10 (second week) July 1995



INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Number of Applications for PCT/FR 01/03095
C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim no.
Y	US 4 145 626 A (KAOI-OGLY IBRAHIM A ET AL) 20 March 1979 (1979-03-20) abstract	4,5
X	EP 1 030 545 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 23 August 2000 (2000-08-23) abstract; figures	8-10

Form PCT/ISA/210 (second version) July 2002

INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
conducted on patent family membersPCT No. 01/03095  
Application No.

Patent documents cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2727807	A	07-06-1996	FR 2727807 A1 07-06-1996
		CN 1130314 A, B	04-09-1996
		DE 69500984 D1	11-12-1997
		DE 69500984 T2	26-02-1998
		EP 0715394 A1	05-06-1996
		ES 2110809 T3	16-02-1998
		JP 8237901 A	13-09-1996
		US 5629575 A	13-06-1997
US 5075685	A	24-12-1991	JP 2539053 B2 02-10-1996
		JP 3112344 A	13-05-1991
GB 2059177	A	15-04-1981	DE 2936020 A1 02-04-1981
		JP 56038949 A	14-04-1981
US 4145626	A	20-03-1979	NONE
EP 1030545	A	23-08-2000	WO 0002429 A1 13-01-2000
		EP 1030545 A1	23-08-2000
		US 6184600 B1	06-02-2001

Form PCT/ISA/210 (patent family members) May 1999

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE		Date internationale de PCT/FR 01/03095
<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> C18 7 H02K5/15 H02K9/06		
Selon la classification internationale des brevets (CIP) ou à la fois selon la classification nationale et la CIP		
<b>B. DONNÉES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A ÉTÉ FAITE</b> Documentation examinée (système de classification selon des symboles de recherche) C18 7 H02K		
Documentation consultée (liste des documents examinés dans le cadre de la recherche internationale ou des documents relatifs aux données auxquelles a porté la recherche)		
Base de données électroniques consultée au cours de la recherche internationale (liste de la base de données, et si applicable, l'adresse de recherche utilisée) EPO-Internal, MPI Data, PAJ		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	des des renseignements relatifs
Y	FR 2 727 807 A (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR) 7 juin 1996 (1996-06-07) cité dans la demande page 2, ligne 19 -page 2, ligne 34 figure 2	1-7
Y	US 5 075 585 A (TERUYAMA HIDETOSHI ET AL) 24 décembre 1991 (1991-12-24) colonne 4, ligne 12 -colonne 4, ligne 38	1,2
Y	GB 2 059 177 A (BOSCH GMBH ROBERT) 15 avril 1981 (1981-04-15) page 1, ligne 13 -page 1, ligne 28 page 1, ligne 97 -page 1, ligne 115 figures 2,3	3,6,7
	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de priorité de brevets sont indiqués en abrégé		
<b>* Catégories spéciales de documents cités :</b>		
"A" document divulgué l'état de la technique, sans considération particulière pour son caractère technique "B" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "C" document postérieur à la date de dépôt international, mais antérieur à la date de publication d'une autre édition ou pour une raison spéciale (par exemple, qu'il s'agit d'un document de référence) "D" document antérieur à la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de publication "E" document postérieur à la date de dépôt international, mais antérieurement à la date de publication		
"F" document divulgué après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique antérieure, mais cité pour compléter les données qui se trouvent dans le cadre de la recherche "G" document particulièrement pertinent (dans les recherches ne portant pas sur des considérations techniques ou des considérations techniques) inventive par rapport au document considéré antérieur "H" document particulièrement pertinent (dans les recherches ne portant pas sur des considérations techniques ou des considérations techniques) inventive par rapport au document considéré antérieur "I" document particulièrement pertinent (dans les recherches ne portant pas sur des considérations techniques ou des considérations techniques) inventive par rapport au document considéré antérieur "J" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectuée		Date d'expiration de la période de recherche internationale
17 janvier 2002		30/01/2002
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.O. Box 1, 1101 Luxembourg L-1101 Luxembourg Tél. (352) 460-4111, Fax (352) 460-4111		Fonctionnaire autorisé RAMOS, H

Formule PCT/FR 01/03095 (édition 01/95)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE		Dem., International No PCT/FR 01/03095
C (liste) DOCUMENTS CONNEXES COMME PERTINENTS		
Classe	Identification des documents cités, y compris les dates, l'Etat ou les pays pertinents	ou Une référence abrégée
Y	US 4 145 626 A (KADI-OLY IBRAGIM A ET AL) 20 mars 1979 (1979-03-20) abrégé	4,5
X	EP 1 030 545 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 23 août 2000 (2000-08-23) abrégé; figures	8-10

Formule PCT/FR 01/03095 (liste de la recherche internationale)

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs à la recherche internationale

Date de publication

PCT/FR 01/03095

Document breveté cité ou rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevets	Date de publication
FR 2727807 A	07-06-1996	FR 2727807 A1	07-06-1996
		CN 1130314 A , 8	04-09-1996
		DE 69500984 D1	11-12-1997
		DE 69500984 T2	26-02-1998
		EP 0715394 A1	05-06-1996
		ES 2110809 T3	16-02-1998
		JP 8237901 A	13-09-1996
		US 5629575 A	13-05-1997
US 5075585 A	24-12-1991	JP 2539053 B2	02-10-1996
		JP 3112344 A	13-05-1991
GB 2059177 A	15-04-1981	DE 2936020 A1	02-04-1981
		JP 56038949 A	14-04-1981
US 4145626 A	20-03-1979	AUCUN	
EP 1030545 A	23-08-2000	WO 0002429 A1	13-01-2000
		EP 1030545 A1	23-08-2000
		US 6184600 B1	06-02-2001

Famille PCT/FR 01/03095 (premier brevet de la famille)

---

フロントページの続き

- (72)発明者 ダニエル イルスー  
フランス国 エフ-62600 ベルク シュル メール リュ アルフレッド ランベール 7
- (72)発明者 エリック ルクレ  
フランス国 エフ-62224 エキアン プラージュ リュ ジ デックロ 14
- (72)発明者 ミシェル マニュイェール  
フランス国 エフ-62780 キュック ル ランディ アレ デ プリメヴェール 47
- (72)発明者 ディディエール セロッス  
フランス国 エフ-62520 ル トゥーク アヴニュ ルイ ユベール 14
- Fターム(参考) SH605 AA04 AA15 BB03 BB05 CC01 CC03 DD09 EA06 EA15 FF06

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**